



FOSSGIS 2024

IN HAMBURG

20. - 23. März 2024



**Anwenderkonferenz für Freie und Open Source
Software für Geoinformationssysteme, Open
Data und OpenStreetMap**

TAGUNGSBAND



TUHH
Institut für
Verkehrsplanung
und Logistik



**HafenCity
Universität
Hamburg**



Platinsponsoren:



Goldspensoren:



Bewegt Daten.

Silbersponsoren:



Bronzesponsoren:



Medienpartner:





Anwenderkonferenz für Freie und
Open Source Software für
Geoinformationssysteme,
Open Data und OpenStreetMap

Herausgeber:

FOSSGIS e.V.
Bundesallee 23
10717 Berlin

<http://www.fossgis.de>

ISBN 978-3-00-077982-4

DOI 10.5281 / zenodo.10570705

Inhaltsverzeichnis

Sovereign Cloud Stack (SCS): Offene förderierbare Cloud-Technologie für jeden Sektor.....	7
SurfaceAI - Automatisierte Bestimmung der Straßenbeschaffenheit mit Machine Learning.....	11
Neues in STAC.....	14
Stand des GRASS GIS Projekts: Nicht was Sie denken!.....	14
Mapbender - die neue Version 4 stellt sich vor.....	15
Der Weg eines Schlaglochs von der Straße auf die Karte.....	16
Bereitstellung von freien Geodaten (OpenData) mit STAC beim LGLN.....	17
Wie schreibe ich ein GRASS GIS Addon?.....	19
PyQGIS Schnuppervortrag – Mein erstes Plugin für QGIS.....	20
Open Data @Greenpeace e.V.....	21
BBOX: Kompakter OGC API Server für Features, Tiles und mehr.....	22
Aufbau einer Agrar-Forschungsdateninfrastruktur mit GeoNode und Kubernetes.....	23
xPlanBox: kommunale Datendrehscheibe für die Bauleit- und Landschaftsplanung.....	26
Lizmap Webclient.....	27
GIS-basierte Analyse zu “Mobility as a Service” in Hamburg.....	29
Hinweiskarten Starkregengefahren: OpenData für die bundesweite Klimawandelanpassung.....	34
pygeoapi - eine Python Server Software für OGC API Standards.....	35
GeoNetwork-UI: Ein anwenderfreundliches Frontend für den Datenkatalog GeoNetwork.....	36
XPlanung für die Cloud.....	37
Starkregengefahrenhinweiskarten für Niedersachsen/Schleswig-Holstein/HB und Hamburg.....	38
pg_featureserv - Veröffentlichung von Vektordaten mit OGC API Features.....	49
GeoServer Cloud mit Kubernetes.....	50
Einsatz von Machine Learning zur Erstellung von XPlanGML.....	50
Das Weltwärmestrom Datenbank Projekt: webbasierte Explorationswerkzeuge für Punktdaten, basierend auf VueJS und MapLibre.....	51
POLAR – Vollkonfigurierbare, pluginbasierte Kartenklienten für bürgernahe Anwendungen.....	59
Modellierung von Fuzzyness / Wobbliness in Geodaten - Am Beispiel archäologischer und geowissenschaftlicher Fundortreferenzen.....	64
Monitoring von Waldgebieten mit Hilfe von Sentinel-2 abgeleiteten Vegetationsindizes.....	77
Open Source and Web-Based GeoAI tool for Transparent Forest Fire Prediction.....	79
Ein WebGIS zur Öffentlichkeitsbeteiligung in Planungsverfahren des Netzausbaus.....	80
The SPARQL Unicorn Ontology documentation: Exposing RDF geodata using static GeoAPIs.....	82
QGIS Plugin: What's the impact of my installed dam on the vegetation around it?.....	94
Ein WebGIS zur Öffentlichkeitsbeteiligung in Planungsverfahren des Netzausbaus.....	95
INSPIRE2GPKG.....	97
actinia wachsen Blätter: Geoprozessierung und Visualisierung mit Leafmap in Jupyter.....	108
Masterportal 3.0 – Entdecke die Magie des neuen Major Release!.....	110
OpenDRIVE-HD-Karten mittels GDAL ins GIS bringen.....	114
Ermittlung von Solarpotentialflächen auf Gebäuden.....	117
Analyse und Visualisierung von Polizeimeldungen: Eine Fallstudie für Frankfurt am Main.....	118
Das Beispiel Masterportal – ein OS Erfolgsmodell für die öffentliche Verwaltung?.....	120
Skalierbare Geodatenverarbeitung in der Cloud mit Argo Workflows.....	122

Virtuelle Erreichbarkeitsanalysen in KomMonitor zur kommunalen und sozialräumlichen Bedarfsplanung..	123
Keine Angst vor sperrigen Ausdrücken im QGIS!.....	134
Das Masterportal als Bestandteil der Open SmartCity Solingen.....	136
Verarbeitung hochaufgelöster Umweltdaten auf Basis von OGC API Processes.....	141
Räumliche Fragmentierung im ÖV-Angebot sichtbar machen - dank offenen Fahrplandaten.....	142
basemap.de Aktuelles und Ausblick.....	142
QGIS Server - Einsatz im Unternehmen.....	143
Gemeinsam Gebäudeinformationen erfassen im Citizen-Science-Projekt Colouring Dresden.....	144
Projekt Geodigitalisierungskomponente (GDIK).....	148
Open Data des BKG.....	149
QGIS Server Plugins.....	149
Ableitung von korrekten OSM-Räumen, -Wänden und -Türen aus IFC-Gebäudemodellen.....	150
comaps - die Planungssuite für das Masterportal.....	157
Offene Verwaltungsdaten in Europa: Was Deutschland von anderen Ländern lernen kann.....	158
Host your own QGIS Plugin Repository.....	158
Barrierefreie Indoor-Navigation auf Basis von OSM-Daten.....	159
KI-Gebäudeerkennung – Deep-Learning-Modelle zur Aktualisierung der ALKIS-Gebäude.....	160
QField 3 - Feldarbeit neu definiert.....	161
Mit openrouteservice zu RoutingPlus – Einblicke in einen globalen Routing-Cluster.....	162
WKT2+PROJ: Benutzerdefinierte Koordinatensysteme am Beispiel von PIX4Dcatch.....	163
Evaluierung von Hausumringen: ALKIS, OSM, Microsoft und unsere KI im Vergleich.....	164
QKan - Kanalkataster und Planungssystem für QGIS.....	165
Geografische PostgreSQL Erweiterungen: pgRouting und PostGIS.....	170
OGC API: Features mit MapServer.....	170
KI, GIS, EO & FOSS: Erfahrungen & offene Fragen rund um künstliche Intelligenz.....	171
Zerstörte Städte: Historische Karten des Zweiten Weltkriegs in QGIS erfassen und analysieren.....	172
Der Elefant kann's auch allein: Graph-Erstellung aus OSM in der PostGIS-Datenbank.....	177
Altkartenanalyse für einen nachhaltigen Klimaschutz – Entwicklung eines Analyse-Plug-Ins für QGIS.....	178
qgis-js - QGIS im Browser dank WebAssembly.....	182
User-Analyse mit der Overpass API: Zwischen Vandalismus-Verfolgung und Stalking.....	183
Gefälschte Papiere – Daten verfälschen, um eine richtige Print-Karte zu erzeugen.....	184
Klimatische Zeitreihenanalyse zur Modellierung von Ökoregionen.....	185
QGIS Web Client 2 (QWC2) - Neues aus dem Projekt.....	186
Malen nach Zahlen – Landnutzungserfassung in OpenStreetMap in Deutschland.....	186
CartoHack Live: OSM-basierten Karte mit QGIS und PostGIS erstellen.....	187
GeographyForFuture: Mit Geodaten Politik machen.....	188
Ein WanderwegeGIS für den Sauerländischen Gebirgs- und Wanderverein.....	190
Transformationspotenziale großflächiger Parkplätze für den nachhaltigen Stadtumbau.....	191
Modulare FOSS Dateninfrastrukturen für Kommunen.....	193
Neue Geoperspektiven nach 10 Jahren digital souveräne Softwareentwicklung am BfS.....	196
OSM Mapathon auf der Konferenz der GeodäsieStudierenden (KonGeoS).....	197
Radnetz-Qualität mit OpenStreetMap-Daten auswerten.....	200

Alles fit? - Praxiserfahrungen mit GeoHealthCheck.....	201
Geodateninfrastruktur: Step by step von proprietärer zu offener Software.....	207
osm2pgsql - OSM Daten mit PostGIS verarbeiten.....	208
Interaktive Dashboards zur Optimierung von Intelligence Prozessen.....	209
#switch2qgis: Komplettablösung proprietärer GI-Systeme mit QGIS - Langzeiterfahrungen.....	211
Datenverknüpfung von Befragungsdaten mit Geodaten - wie geht das?.....	212
Agiles Forschungsdatenmanagement mit LinkAhead.....	215
Wie vollständig sind die Daten bei OpenStreetMap?.....	216
EOC Geoservice - Datensätze und Services.....	216
OpenLayers - mehr als nur Karten im Web.....	217
Und immer wieder Lizenz(in)kompatibilitäten.....	217
Das Zusammenspiel von Wikidata, Wikipedia und OpenStreetMap.....	218
SAR Simulation mit RaySAR - Perspektiven für die Katastrophenhilfe.....	223
Leaflet – die Webmapping-Bibliothek, die fast alles kann.....	224
Workflow zur Erstellung von Trainingsdaten für die KI-Gebäudeerkennung.....	225
Offline-First im Städtischen Licht: Die mobile Komponente BELLIS-Online Wuppertal.....	226
Jenseits des NDVI: Hyperspektrale Fernerkundung in QGIS mit der EnMAP-Box.....	227
GeoMapFish: Neues aus dem vielseitigem Open-Source-WebGIS.....	228
OSM-Beratungsstelle beim FOSSGIS e.V.....	228
Making Maps. Konzeption und Skizze einer (studentischen) Lehrveranstaltung.....	229

Editorial

Was ist die FOSSGIS-Konferenz?

Die FOSSGIS-Konferenz ist im D-A-CH-Raum die führende Konferenz für Freie und Open Source Software für Geoinformationssysteme sowie für die Themen Open Data und OpenStreetMap. Die FOSSGIS-Konferenz 2024 wird vom gemeinnützigen FOSSGIS e.V., der OpenStreetMap Community mit Unterstützung des Instituts für Verkehrsplanung und Logistik der Technischen Universität Hamburg und dem Labor für Geoinformatik und Geovisualisierung der HafenCityUniversität organisiert.

Ziel der jährlich stattfindenden Konferenz ist die Verbreitung von Freier und Open Source Software für Geoinformationssysteme sowie Open Data. Hier treffen sich Anwender:innen und Entwickler:innen zum gemeinsamen Austausch über Anwendungs-, Arbeits- und Weiterentwicklungsmöglichkeiten sowie neuste Entwicklungen in diesem Bereich. Es geht um Webmapping, Geodateninfrastrukturen, Geodatenmanagement, Geoprocessing, Geodatenanalysen und -modellierungen und Desktop-GIS und um freie Geodaten, wie OpenStreetMap. Themen wie Digitale Souveränität im Zusammenhang mit Open Source werden ebenso behandelt, wie Open Science und die FAIR Prinzipien.

Die Konferenz wird vorwiegend durch ehrenamtliches Engagement getragen, wobei neben den Teilnehmergebühren, die Spenden- und vor allem die Sponsoren- und Ausstellerstandeinnahmen eine wichtige finanzielle Einnahmequelle darstellen, um die Kosten für die Konferenz zu decken und darüber hinaus Open Source Projekte zu fördern.

Was finden Sie in diesem Tagungsband?

Sie finden die Beiträge des Programms der FOSSGIS 2024 als Artikel mit Angabe von Titel, Verfasser:in sowie Kontaktdaten am Ende des Beitrags.

Beiträge, die im Academic Track erscheinen, sind über ein wissenschaftliches Reviewverfahren freigegeben und enthalten einen zusätzlichen DOI.

Beiträge, die nur einen Titel und Beschreibungstext sowie Vortragenden enthalten, wurden am 04.02.2024 aus dem Vortragsverwaltungsprogramm Pretalx exportiert.

Unter welcher Lizenz stehen die Beiträge?

Die Konferenzbeiträge der FOSSGIS 2024 stehen unter der Lizenz CC BY 4.0.

Ein Konferenzbeitrag umfasst die Kurzbeschreibung des Beitrags im Programm, den Artikel im Konferenzband, die Vortragsfolien sowie die Videoaufzeichnung und Liveübertragung des Vortrags.

Sovereign Cloud Stack (SCS): Offene förderbare Cloud-Technologie für jeden Sektor

MANUELA URBAN¹

¹ Open Source Business Alliance - Bundesverband für digitale Souveränität e.V.

Zusammenfassung: Leistungsfähige, externe Cloud-Dienste (Public Cloud) bergen vielfach die Gefahr großer Abhängigkeiten, mangelnder Kontrolle und geringer Einflussmöglichkeiten auf die Technik. Eigene leistungsfähige Infrastrukturen (Private Cloud) aufzubauen und zu betreiben, ist für viele Unternehmen und Organisationen jedoch eine große Herausforderung. Sovereign Cloud Stack (SCS) bringt Entwickler und Betreiber vollständig offener Cloud-Technologie sektorübergreifend zusammen, um gemeinschaftlich einen vollständigen, standardisierten OS-Cloud- und Container-Stack inklusive Betriebswerkzeuge zu entwickeln sowie Betriebswissen auszutauschen, systematisch zu erfassen, zu dokumentieren und öffentlich nutzbar zu machen. Auf diese Weise können Abhängigkeiten von großen Cloud-Anbietern reduziert und echte digitale Souveränität gefördert werden.

Schlüsselwörter: Cloud, Public Cloud, Private Cloud, Container, Vendor Lock-in, Open Source, Open Source Governance, Digitale Souveränität, Open Operations, Offene Standards, Gaia-X, Förderung, Smart Grid of Clouds

Sovereign Cloud Stack (SCS) ist ein Netzwerk von mittlerweile über 30 Unternehmen und Organisationen, die gemeinschaftlich Open-Source-Cloud- und Container-Bausteine standardisieren und zu einem vollständigen, modularen Stack einschließlich entsprechender Betriebswerkzeuge als Referenzimplementierung entwickeln. Seit 2021 wird SCS als Projekt der Open Source Business Alliance - Bundesverband für digitale Souveränität e.V. vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz gefördert. Zuvor wurde die Projektidee mit Unterstützung der Bundesagentur für Sprunginnovationen SPRIN-D positiv validiert.

Upstream first

SCS baut auf existierenden Standards und bewährten Open-Source-Komponenten, insbesondere der OpenInfra Foundation, der Cloud Native Computing Foundation (CNCF) und der Linux Foundation auf. Die SCS-Entwicklungsarbeiten fließen, wo immer möglich, in die existierenden Communities ein. Auf diese Weise trägt SCS zur Integration bestehender Initiativen und Technologien bei und verhindert eine weitere Fragmentierung.

Gaia-X

SCS wirkt in den entsprechenden Open-Source- und Infrastruktur-Workstreams von Gaia-X¹ mit und entwickelt seine Standards und Technologie-Bausteine Gaia-X konform. Für die Gaia-X Federation Services² (GXFS) liefert SCS die zugrundeliegende Infrastrukturschicht und Entwicklungsumgebungen.

Deutsche Verwaltungscloud-Strategie (DVS)

SCS ist von Beginn an in die Entwicklung der Deutschen Verwaltungscloud-Strategie involviert und stellt auf diese Weise sicher, dass die SCS-Entwicklungsergebnisse für die Deutsche Verwaltungs-

1 <https://gaia-x.eu>

2 <https://www.gxfs.eu>

Sovereign Cloud Stack (SCS): Offene förderierbare Cloud-Technologie für jeden Sektor

cloud³ (DVC) uneingeschränkt nutzbar sind. SCS ist auch in **OpenCoDE**⁴ vertreten und betreut aktiv die entsprechenden Kollaborationsräume.

Leistungen von SCS

Standards

Standards⁵ sind das Kernstück von SCS. Durch die Standardisierung der Open-Source-Softwarekomponenten des Cloud-Computing-Stacks, ihrer Versionen und der Art und Weise, wie sie zu konfigurieren, einzusetzen und zu nutzen sind, garantiert SCS die Reproduzierbarkeit eines bestimmten Verhaltens dieser Technologie, d.h. die Nutzenden können sich darauf verlassen, dass ihre Anwendungen sich auf jeder SCS-Umgebung gleich verhalten und kein Anpassungsaufwand entsteht.

Darüber hinaus ermöglichen die Interoperabilitäts-Standards, dass SCS-basierte Services verschiedener Anbieter (Public Clouds, Private Clouds) gefördert und Ressourcen somit skaliert werden können („Smart Grid of Clouds“).

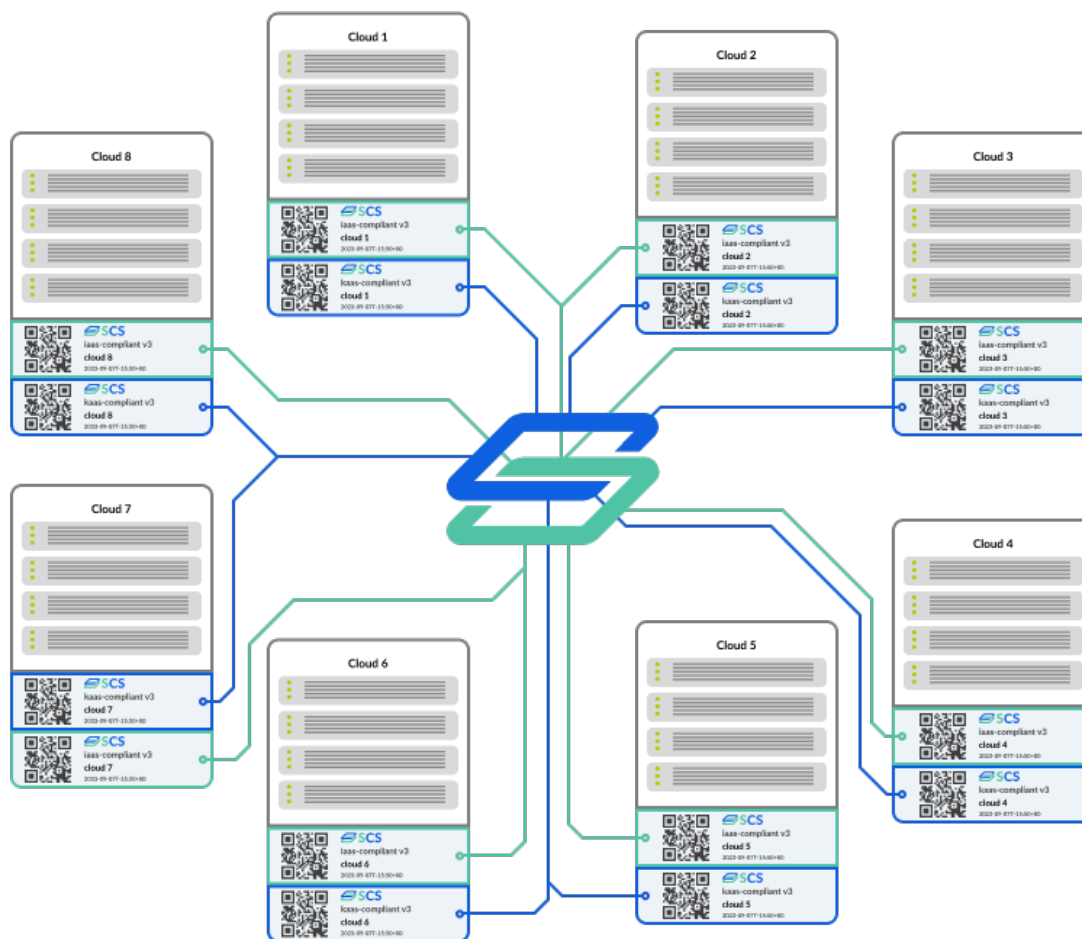


Abb. 1: SCS-Interoperabilitätsstandards ermöglichen die Förderung von Cloud-Ressourcen („Smart Grid of Clouds“)

3 <https://deutsche-verwaltungscloud.de>

4 <https://gitlab.opencode.de/sovereigncloudstack>

5 <https://docs.scs.community/standards>

Sovereign Cloud Stack (SCS): Offene föderierbare Cloud-Technologie für jeden Sektor

Zu den Standards zählen grundlegende, die den Rahmen für die Gesamtarchitektur vorgeben, sowie Standards für Infrastructure as a Service (IaaS), Kubernetes as a Service (KaaS), Identity and Access Management (IAM) und Operational Tooling. Dazu gehören sowohl existierende Standards, wie z.B. die OpenInfra-Interoperabilitätsleitfäden oder die CNCF-Kubernetes-Konformität, als auch neu geschaffene Standards, um Kompatibilität, Offenheit und Souveränität von Cloud-Diensten über eine breite Palette von Anbietern hinweg, gleich welchen Sektors, zu ermöglichen und zu gewährleisten.

Darüber hinaus bietet SCS einen **Zertifizierungsrahmen**, der es Service-Anbietern ermöglicht, ihre Konformität mit den SCS-Standards zu verifizieren und öffentlich einsehbar zu machen.⁶ Nutzer und Kunden von SCS-zertifizierten Services haben so Gewissheit, dass ihre Anwendungen, die auf SCS laufen, auch auf jeder anderen SCS-Umgebung ohne zusätzlichen Aufwand funktionsfähig sind.

Qualitäts- und Sicherheitstests sind ebenso Teil der Standard-Testprozeduren. Die Einhaltung von z.B. Sicherheitsstandards kann so kontinuierlich sichergestellt werden.

Referenzimplementierung

SCS vereint existierende, bewährte Software-Komponenten sowie neu entwickelte Bausteine zu einem vollständigen, modularen, deutlich einfacher zu betreibenden Cloud- und Container-Stack. Der Stack kann als Ganzes oder in Teilen auf unterschiedlichen Hardware-Umgebungen (von „Cloud-in-a-box“⁷ bis Hunderte von Servern), vom Rechenzentrum bis zu Near-edge-Szenarien eingesetzt werden. Die Referenzimplementierung umfasst Bausteine für die Infrastructure-as-a-Service-Schicht (IaaS; Kerndienste von OpenStack), die Container-Schicht (CaaS; Werkzeuge rund um Kubernetes), verschiedene Operation-Tools (Ops Layer) sowie die Nutzerverwaltungsschicht (IAM Layer).

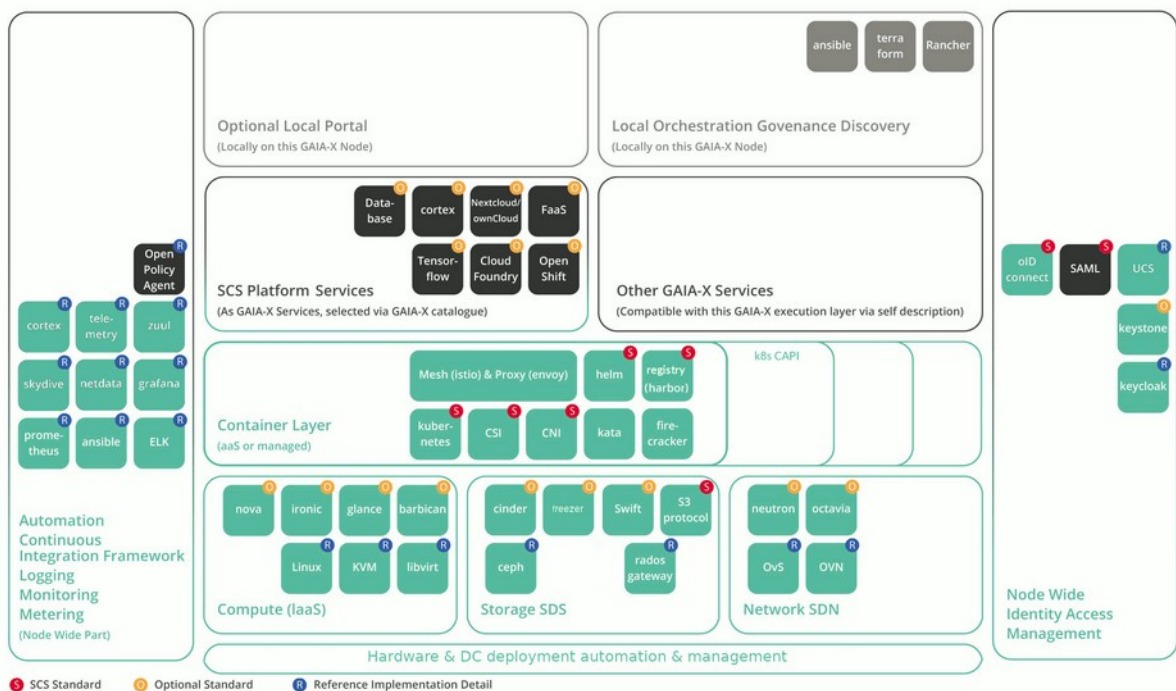


Abb. 2: Architekturmodell des Sovereign Cloud Stack (SCS)

Open Operations

6 <https://docs.scs.community/standards/certification/overview>

7 <https://docs.scs.community/docs/iaas/guides/deploy-guide/examples/cloud-in-a-box>

Sovereign Cloud Stack (SCS): Offene förderbare Cloud-Technologie für jeden Sektor

Die optionalen Operations Standards⁸ schaffen Transparenz beim Monitoring und bei Root-Cause-Analysen und nützen somit unmittelbar dem Kunden. Betreibern hilft es, insbesondere beim betrieblichen Teil von DevOps am gemeinsam aufgebauten und systematisch dokumentierten Wissen teilhaben zu können. Dies macht den Betrieb effizienter und fördert die Qualität. Auch die Schulung und der Aufbau geeigneter Fachkräfte wird auf diese Weise einfacher.

Die „Open-Operations“-Initiative, die aus der SCS Community heraus initiiert wurde, bemüht sich um die kontinuierliche Weiterentwicklung von Betriebswissen, dass allen Diensteanbieter offen zur Verfügung steht, um die Qualität der Services voranzutreiben.⁹

Nachhaltigkeit

Die IT-Welt ist schnelllebig. Neue Technologien ersetzen alte sehr schnell. SCS bietet eine stabile Software-Infrastrukturschicht, die einen schnellen Wechsel auf den Schichten darüber erleichtert. Eine relativ langlebige Basisschicht vermeidet die Notwendigkeit, dass Betreiber diese ständig neu bauen müssen und schafft somit die Voraussetzungen, an Nachhaltigkeit bzgl. des Energiebedarfs zu arbeiten. Die Automatisierung von verbrauchsoptimierten Platzierungsentscheidungen und die Nutzung von Stromsparmechanismen sind in SCS wichtige Themen.

Darüber hinaus engagiert sich SCS in dem Projekt ECO-DIGIT (Enabling green COmputing and DIGital Transformation)¹⁰. Ziel des Projektvorhabens ist die Entwicklung, Validierung und Zurverfügungstellung einer automatisierten Bewertungsumgebung (Prüfstand), die für beliebig zu testende Software-Anwendungen Kennzahlen und Daten zu Ressourcenverbräuchen, CO2-Emissionen etc. transparent offenlegt.

Ergebnisse der Projektarbeit

In gut zweieinhalb Jahren Projektlaufzeit ist ein Netzwerk aus über 30 Unternehmen und Partnern entstanden¹¹, aus dem sechs SCS-zertifizierte Cloud-Angebote auf dem Markt hervorgegangen sind; eine Reihe weiterer zertifizierter Public und Private Clouds sind im Aufbau. Für Ende März 2024 ist Release 6 vorgesehen. Die derzeit größte Produktivumgebung auf Basis von SCS ist die BayernCloud Schule¹² mit derzeit 4.000 Schulen und 840.000 aktiven Nutzenden.

Nachhaltige Absicherung der Open Source Governance

SCS orientiert sich an der Open-Source-Definition der Open Source Initiative (OSI)¹³ und den „Four Opens“ der OpenInfra Foundation¹⁴. Nach Abschluss der Projektförderung Ende 2024 wird SCS durch Einnahmen aus Dienstleistungen und durch Beiträge von Partnern dauerhaft etabliert. Dabei steht im Mittelpunkt, dass SCS auch weiterhin eine neutrale Rolle im Ökosystem spielen soll und, wo immer möglich, zu den Upstream-Communities beitragen wird.

Kontakt zum Autor:

Dr. Manuela Urban
Open Source Business Alliance – Bundesverband für digitale Souveränität e.V.
Pariser Platz 6a, 10117 Berlin
+49 30 2065 39 202
urban@osb-alliance.com

8 <https://docs.scs.community/standards/ops/>

9 <https://openoperations.org>

10 <https://ecodigit.de>

11 <https://scs.community/de/>

12 <https://www.bycs.de/index.html>

13 <https://opensource.org/osd>

14 <https://openinfra.dev/four-opens/>

SurfaceAI - Automatisierte Bestimmung der Straßenbeschaffenheit mit Machine Learning

ALEXANDRA KAPP¹, EDITH HOFFMANN¹

¹Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Berlin

Zusammenfassung: Flächendeckende Daten zur Straßenbeschaffenheit in einem einheitlichen Format gibt es derzeit nicht, wären jedoch sie beispielsweise für Routing-Anwendungen oder in der Stadtplanung nützlich. Das vom Bundesministerium für Digitales und Verkehr geförderte mFund Projekt SurfaceAI hat sich zum Ziel gesetzt, auf offenen Daten ein Machine Learning Modell zu trainieren, das den Belag und die Qualität der Straßenoberfläche anhand von Fotos mit hoher Genauigkeit erkennt. Die durch das Modell klassifizierten Straßenbilder werden mittels ihrer Georeferenzierung Straßensegmenten zugeordnet. Somit können flächendeckende Datensätze für ganze Kommunen zur Oberflächenbeschaffenheit der Straßen generiert werden.

Schlüsselwörter: Computer Vision, Straßenbilder, Oberflächenbeschaffenheit, Straßenbelag, Crowd Sourcing, Mapillary, Machine Learning, OSM

Flächendeckende Daten zu Straßenbelag und -qualität in einem einheitlichen Format, insbesondere von Rad- und Gehwegen, sind aktuell nicht vorhanden. Jedoch wären sie beispielsweise für die Modellierungen und Analysen von Radverkehr [1, 2], Routinganwendungen [3, 4] oder die Darstellung der Infrastrukturqualität als Informationsgrundlage für kommunale Radverkehrsplanung [5] relevant.

Zu bestehenden Datenquellen gehören von Kommunen bereitgestellte offene Datensätze (z.B. die Straßenbefahrung 2014 in Berlin [6]), allerdings sind die Daten tendenziell veraltet, haben kein einheitliches Format und beziehen sich ausschließlich auf den Belag und nicht auf dessen Qualität. OpenStreetMap (OSM) bietet über die Tags *surface* [7] (Straßenbelag) und *smoothness* [8] (Qualität) ebenfalls eine Datenquelle, allerdings weist der Datenbestand große Lücken auf. Insbesondere für Fuß- und Radwege ist die Abdeckung gering, ebenso für den Tag *smoothness* allgemein, der für nur ca. 16% der Straßen in Deutschland vorhanden ist. Zusätzlich enthält die Bewertung der Qualität – ist dieser Belag als „gut“ oder schon als „mittelmäßig“ einzustufen? – eine subjektive Komponente und ist unserer ersten Datenexploration nach nicht einheitlich vergeben.



Abbildung : Beispielfoto eines Radweges mit schlechter Oberflächenqualität.

Das aktuell laufende mFund Projekt SurfaceAI hat sich zum Ziel gesetzt auf bestehenden offen verfügbaren Daten ein Machine Learning Modell zu trainieren, das den Belag und die Qualität der Straßenoberfläche anhand eines entsprechenden Fotos mit hoher Genauigkeit erkennt. Mit dem entwickelten Modell sollen anschließend Straßenbilder, insbesondere bestehende umfassende Bildbestände der Crowdsourcing Plattform Mapillary klassifiziert werden. Bei Mapillary stellen Nutzer:innen georeferenzierte Bilder auf Straßenebene (ähnlich wie z.B. Google Street View) zur freien Verfügung bereit. Durch Verschneiden der klassifizierten Bilder mit einem Straßennetz (z.B. von OSM) können neue Datensätze zur Straßenbeschaffenheit für ganze

SurfaceAI - Automatisierte Bestimmung der Straßenbeschaffenheit mit Machine Learning

Städte oder Kommunen erzeugt werden. Nach Abschluss des Projekts werden die entwickelten Modelle sowie der erstellte Trainingsdatensatz frei zur Verfügung gestellt.

Das Projekt befindet sich aktuell (Januar 2024) im ersten Quartal, in dem die Erstellung des Trainingsdatensatzes im Zentrum steht. Die Straßenbilder von Mapillary stehen über eine API zur Verfügung und dienen als Datengrundlage. Jedes Bild des Trainingsdatensatzes benötigt dabei eine Einstufung des Belags und der Qualität. Für die Auswahl möglichen Werte wurde sich an den OSM-Tags `surface` [7] und `smoothness` [8] orientiert: für Oberflächen wurden Asphalt, Beton, Pflasterstein, Kopfsteinpflaster und unbefestigt als Optionen festgelegt. Für die Qualität wurde eine Abstufung von fünf Klassen von exzellent bis sehr schlecht gewählt.

Die möglichen Kombinationen der Tags `surface` und `smoothness` unterscheiden sich stark in ihrer Häufigkeit in OSM. Beispielsweise gibt es über 300.000 Straßensegmente in Deutschland mit der Kombination `asphalt-good`, während nur gut 5.000 der Kombination `setts (Kopfsteinpflaster)-good` vorhanden sind. Unter der Annahme, dass diese Verteilung die reale Situation widerspiegelt, ist davon auszugehen, dass die Klassen innerhalb der Mapillary Bilder ebenfalls entsprechend ungleich verteilt sind. Um dennoch einen ausgewogenen Trainingsdatensatz zu gewährleisten, werden bestehende OSM-Tags mittels Georeferenzierung mit Mapillary Straßenbildern verschnitten. Dies erlaubt die Bilder anhand der OSM-Tags zu filtern und somit für jede Kombination von Straßenbelag (`surface`) und Qualität (`smoothness`) eine ausreichende Anzahl zusammenzutragen. Um zu prüfen, wie akkurat diese automatisierte Zuordnung von Bildern und Klassen funktioniert, wurde ein erstes Sample von 1.800 Bildern manuell annotiert und mit den automatisch erzeugten Klassen verglichen. Für den Belag ergab sich eine Genauigkeit (Accuracy) von 68%. Die falsch gesetzten automatischen Klassen lassen sich vor allem auf die Ungenauigkeit der Georeferenzierung mittels GPS zurückführen: z.B. erhielten Bilder die Klasse der Fahrbahn (Belag: Asphalt), obwohl sie tatsächlich den Gehweg (Belag: Pflasterstein) abbildeten. Des Weiteren entstanden Ungenauigkeiten dadurch, dass die Koordinaten des Fotos den Standort der Fotograf:innen wiedergeben und nicht zwangsläufig der abgebildeten Straße.

Für Bilder mit falsch zugeordneten Belägen ist davon auszugehen, dass auch die automatisch erzeugte Klasse der Qualität nicht aussagekräftig ist. Somit wurden zur Bestimmung der Genauigkeit des zweiten Tags Qualität nur Bilder betrachtet, bei denen die automatisch erzeugte Klasse des Belags mit der manuellen Überprüfung übereinstimmte. Diese lag bei 53%. Hier lässt sich der Unterschied zu der manuellen Bewertung vor allem dadurch erklären, dass die Qualität, im Gegensatz zum Belag, nicht aus klar abgegrenzten Kategorien besteht, sondern Übergänge fließend sind. Zwar gibt es Richtlinien im OSM-Wiki [8], wie Bewertungen vorzunehmen sind, jedoch wird diesen nicht strikt gefolgt und Werte unterliegen subjektiven Einschätzungen. Basierend auf diesen Richtlinien wurde in diesem Projekt ein Schema festgelegt, um eine einheitliche Bewertung der annotierenden Personen zu gewährleisten. Da automatisch erzeugte Klassen über die Verschneidung mit OSM keine ausreichende Genauigkeit liefern, wird zur finalen Erstellung des Trainingsdatensatzes weiterhin auf manuelle Annotationen zurückgegriffen. Jedoch liefert die Verschneidung eine wertvolle Vorauswahl an Bildern, um auch für selten auftretende Klassen eine ausreichende Anzahl Bilder zu erhalten.

Nach Erstellung des Trainingsdatensatzes werden im weiteren Verlauf des Projekts verschiedene Machine Learning Architekturen zur Klassifizierung erprobt. Hier bieten sich bestehende, vortrainierte Convolutional Neural Network (CNN) Modelle an, da diese sich insbesondere für Bilddaten eignen. Ein Vergleich verschiedener Modelle mit diversen Hyperparameter-Einstellungen wird zur Wahl des besten Modells für die weitere Verwendung durchgeführt. Hierbei gilt als „bestes“ Modell nicht nur das mit den akkuratesten Klassifizierungen, sondern auch die Performanz spielt eine entscheidende Rolle: im nächsten Schritt wird dieses Modell genutzt, um für ganze Kommunen flächendeckende Datensätze zu generieren. Dafür werden voraussichtlich mehrere tausende Bilder zu klassifizieren sein. Da pro Straßensegment typischerweise mehr als ein Bild vorhanden sein wird, ist vor allem entscheidend, dass die Bewertung des Straßensegments, sprich die Aggregation der Einzelbewertungen, am Ende akkurat ist. Zusätzlich ist entscheidend, dass dieser Prozess in einem angemessenen Zeitrahmen abläuft, sodass Modelle mit schnelleren Inferenzzeiten hier einen Vorteil bieten.

SurfaceAI - Automatisierte Bestimmung der Straßenbeschaffenheit mit Machine Learning

Abschließend wird die Güte der erzeugten Datensätze mit Testkommunen validiert.

Kontakt zur Autorin:

Alexandra Kapp
alexandra.kapp@htw-berlin.de

Edith Hoffmann
edith.hoffmann@htw-berlin.de

Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Berlin
Wilhelminenhofstraße 75A
12459 Berlin

Literatur und Quellen

- [1] „GOAT Webseite“, Anwendung in der Planungspraxis. <https://plan4better.de/goat-anwendung/> (zugegriffen 14. Dezember 2022).
- [2] „mFund Projekt ‚bikeSim‘“, Web-Tool zur Planung und Prognose der Auslastung von Radverkehrsinfrastrukturanlagen – bikeSim. <https://www.bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/mfund-projekte/bikeSim.html> (zugegriffen 17. November 2022).
- [3] „Komoot Webseite“. <https://www.komoot.de/> (zugegriffen 14. Dezember 2022).
- [4] „Projekt ‚CargoRocket‘ Webseite“, CargoRocket, 23. März 2021. <https://cargorocket.de/> (zugegriffen 17. November 2022).
- [5] „OSM-RVP“, Kommunale Radverkehrsplanung und Instandhaltung aus OpenStreetMap-Daten ermöglichen – OSM-RVP. <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/mfund-projekte/osm-rvp.html> (zugegriffen 19. Dezember 2022).
- [6] „Geoportal Berlin“, Straßenbefahrung 2014. https://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp?loginkey=zoomStart&mapId=k_Strada@senstadt&bbox=385426,5816848,385642,5816972 (zugegriffen 17. November 2022).
- [7] „OpenStreetMap Wiki Key:surface“, Key:surface. <https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Key:surface> (zugegriffen 17. November 2022).
- [8] „OpenStreetMap Wiki Key:smoothness“, Key:smoothness. <https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Key:smoothness> (zugegriffen 17. November 2022).

Neues in STAC

Die STAC-Spezifikationen (SpatioTemporal Asset Catalog) sind eine flexible Sprache zur Beschreibung von Geodaten in verschiedenen Bereichen und für eine Vielzahl von Anwendungsfällen. In diesem Vortrag wird der aktuelle Stand der Spezifikationen vorgestellt, zu denen die STAC-Spezifikation für statische Kataloge und die auf OGC-APIs aufbauende API-Spezifikation gehören. Hierbei wird ein Fokus darauf liegen, was neu in STAC Version 1.1 enthalten ist. Zudem gibt es Informationen zu den Änderungen

Matthias Mohr

Stand des GRASS GIS Projekts: Nicht was Sie denken!

In unserem Vortrag geben wir einen Überblick über die neuesten Entwicklungen und Fortschritte des GRASS GIS Projekts, das im Sommer 2023 sein 40-jähriges Jubiläum feierte. Der Fokus liegt darauf, Missverständnisse rund um das Projekt aufzuklären und die tatsächliche Vielseitigkeit und Modernität der aktuellen GRASS GIS Version zu verdeutlichen. Der Vortrag wird einige häufige Missverständnisse ausräumen, wie z.B. "es ist nur eine Kommandozeile", "es ist nur ein Desktop GIS" und mehr.

In unserem Vortrag geben wir einen umfassenden Überblick über die neuesten Entwicklungen und Fortschritte des GRASS GIS Projekts, das im Sommer 2023 sein 40-jähriges Jubiläum feierte. Der Fokus liegt darauf, Missverständnisse rund um das Projekt aufzuklären und die tatsächliche Vielseitigkeit und Modernität der aktuellen GRASS GIS Version zu verdeutlichen. Der Vortrag wird versuchen, einige häufige Missverständnisse über das Projekt auszuräumen, wie z.B. "es ist nur eine Kommandozeile", "es ist nur ein Desktop GIS" und "es gibt es schon lange, also muss es gut finanziert sein".

Die signifikanten Verbesserungen der Benutzeroberfläche mit dem neuen Ein-Fenster-Layout erhöhen die Benutzerfreundlichkeit und optimieren das Datenmanagement. Die Parallelisierung vieler Module mit OpenMP ermöglicht eine beschleunigte Verarbeitung großer Datensätze. Die Codequalität sowohl in C, C++ als auch in Python wurde durch strengere Compiler-Konfigurationen massiv verbessert.

Der Vortrag geht auch auf die Integration von GRASS GIS in verschiedene Workflows ein und zeigt Anwendungsmöglichkeiten in Python, R, QGIS, auf der Kommandozeile und in der Cloud. Abschließend werden neue Community-Aktivitäten und Finanzierungsmöglichkeiten über OpenCollective.com vorgestellt.

Markus Neteler

Mapbender - die neue Version 4 stellt sich vor

In diesem Vortrag soll der Umgang mit dem WebGIS Client Mapbender demonstriert werden.

Mapbender bietet die Möglichkeit eine unbegrenzte Anzahl von Anwendungen zu erzeugen. Die Anwendungen können nach Belieben aufgebaut und mit Kartendiensten ausgestattet werden. Es können leicht individuelle Suchen und Datenerfassung aufgebaut werden. Dies erfolgt alles ohne Code schreiben zu müssen.

Es wird der Blick in die Administration gerichtet und die Konfiguration von Anwendungen praktisch demonstriert. Dabei wird der Fokus auf die Version 4.0 gesetzt und die Neuerungen und Änderungen werden vorgestellt.

Was ist Mapbender?

Ist eine Software zur Erstellung von webbasierten Kartenanwendungen. Mapbender bietet mächtige Werkzeuge zur Erfassung, Anzeige, Bearbeitung und Verwaltung von Geodaten.

Wie ein Content-Management-System (CMS) für Geodaten und Geodienste verfügt Mapbender über eine komfortable webbasierte Oberfläche, um individuelle Anwendungen zu erstellen.

Mit nur einer Installation können beliebig viele Anwendungen angelegt und individuell gestaltet werden.

Darüber hinaus verfügt Mapbender über eine Benutzerverwaltung und ein Rechtemanagement, um den Zugriff auf Anwendungen zu steuern.

Das flexible Rechtemanagement, die Verwaltung von Datenquellen und Kartendiensten, sowie Designanpassung der Oberfläche bieten bieten eine große Gestaltungsfreiheit beim Aufbau von Anwendungen.

Anhand einer praktischen Vorstellung lernen Sie Mapbender kennen.

Dabei werden folgende Themen vorgestellt

- Erstellung einer eigenen Anwendung & Vorstellung der Mapbender Funktionalität
- Verwaltung von WMS in Mapbender
- Rollen und Rechte in Mapbender
- Drucken & Anpassung des Drucklayouts
- Erstellung individueller Suchen
- Datenerfassung mit dem Digitizer
- Designanpassungen

Astrid Emde

Der Weg eines Schlaglochs von der Straße auf die Karte

Jeder und jede von uns hat sich sicher schon einmal darüber geärgert: nichts Böses ahnend bleibt der Fuß oder das Rad in einem Schlagloch hängen, dass so tief ist, dass es fast auf die andere Seite der Erde reicht. Doch welchen Weg durch die GIS-Welt geht ein Schlagloch bis es auf einer Karte in der zuständigen Verwaltung landet? Und welche Rolle spielen hier Freie und Open-Source Software?

Ein Schlagloch ist ein geographisches Objekt, es hat Koordinaten und passt damit wunderbar zu einem GIS. Doch wie kommt es dahin? Um die Koordinaten eines einzelnen Schlaglochs aufzunehmen, kann man selber rausgehen und sich mit einem GPS dazu stellen. Wenn man aber alle Schlaglöcher einer Gemeinde mit vielleicht mehreren hundert Kilometer an Wegenetz hat, dann ist dies nicht mehr wirklich praktikabel. Auch gibt es genug Autofahrende die wenig entspannt reagieren, wenn man auf der Straße rumläuft, selbst wenn man eine Warnweste trägt und eine GPS-Antenne in der Hand hält. Deswegen gibt es die Möglichkeit, ein mit Kameras und Scanner ausgestattetes Fahrzeug in den fließenden Verkehr zu schicken.

Doch wo bleibt das GIS? Damit das Fahrzeug weiß, auf welchen Straßen und Wegen es unterwegs sein soll, werden im Vorfeld Daten gesammelt. Einige Bundesländer stellen Daten wie DOP und AL-KIS als OpenData zur Verfügung, daneben gibt es in den für die Unterhaltung der Straßen zuständigen Straßenbauverwaltungen bereits existierende (GIS-)Daten und natürlich die reichhaltigen Datenbestände aus OSM. Damit haben wir Daten aus verschiedensten Datenquellen, die in einem QGIS-Projekt zusammengefasst werden können und in dem dann die Wege markiert werden, die erfasst werden sollen. Dieses QGIS geht dann mit raus auf den Rechner im Fahrzeug. Der Fahrer (wir haben leider nur Männer im Außendienst) weiß damit wo er lang muss und durch die Verbindung mit dem GPS weiß das QGIS wo gefahren wird, markiert die Straßen gleich ab womit der Fahrer gleich weiß wo er schon war.

Und wie kommt jetzt das Schlagloch ins GIS rein? Durch die Kalibrierten Kameras auf den Fahrzeugen lässt sich in den Bildern Messen, ein Klick im Bild gibt eine Koordinate die im QGIS erscheint und dort mit Attribut versehen als Objekt in einer Tabelle in einer PostGIS-Datenbank landet. Einmal ein GIS-Objekt in der Datenbank, steht der kartographischen Aufbereitung nichts mehr im Weg.

Was hier am Beispiel des Weges eines Schlaglochs von der Straße ins GIS beschrieben wurde, lässt sich nun natürlich auch auf anderes anwenden, z.B. auf andere Merkmale des Straßenzustands wie Risse, Flickstellen, etc. aber auch auf sämtliche anderen Objekte die von den Kameras erfasst werden. Wenn diese Merkmale des Straßenzustands erst einmal als Objekte im GIS sind, dann wird es erst richtig spannend, jedenfalls aus der Sicht eines GIS-Menschen mit Freude am Ausprobieren und Anwenden von Verarbeitungswerkzeugen im QGIS und an PostGIS-Funktionen:

- In welcher Straße sind die meisten Risse aber die wenigsten Flickstellen?
- Wieviel Prozent einer Straße haben Schlaglöchern oder anderen Schäden? Also welcher Anteil der Straßenfläche ist geschädigt?
- An welcher Position entlang der Straße befindet sich ein Schlagloch?
- Wenn es zusätzliche Angaben zu Baukosten und Alter einer Straße gibt, dann können zusammen mit den Infos zu den Schäden auch Berechnungen zum Wert einer Straße generiert werden. Vereinfacht: Je älter und je mehr Schäden umso geringer der Wert.

Die komplette Bearbeitung der GIS-Daten, von der Planung am Anfang und der Befahrung im Fahrzeug, über die vielfältigen Berechnungen, Verschneidungen und Analysen bis hin zur kartografischen Ausgabe erfolgt komplett in QGIS und in einer PostgreSQL/PostGIS Datenbank.

In dem vielfältigen Zusammenspiel in der GIS-Welt zwischen Punkt-, Linien und Flächenobjekten, zeigen wir einige Beispiele aus dem Bereich der Straßenzustandserfassung auf.

Asmus Harder & Melanie Fleischer

Bereitstellung von freien Geodaten (OpenData) mit STAC beim LGLN

KATRIN PINKERT¹, RALF WOHLFAHRT¹

¹ Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)

Zusammenfassung: Es wird der Einsatz von STAC (SpatioTemporal Asset Catalog) zur Katalogisierung von freien Geodaten (Open Data) beim Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN) auf Basis von OSS und Cloud-Technologie vorgestellt.

Schlüsselwörter: HVD, STAC, OpenGeoData, Cloud

Hintergrund

Das Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN) hat bis Juni 2024 die europäische Richtlinie "Durchführungsverordnung (EU) 2023/138 zur Festlegung bestimmter hochwertiger Datensätze" [1] (DVO-HVD) umzusetzen.

Demgemäß sind öffentliche Daten der Landesvermessung, die das höchste sozioökonomische Potenzial haben, mit minimalen rechtlichen und technischen Einschränkungen und kostenlos zur Weiterverwendung zur Verfügung zu stellen. Mit Umsetzung der DVO-HVD muss ein großer Teil der Daten des LGLN aus der Datenkategorie Georaum der DVO-HVD als Open Data sowohl via API als auch über Massendownload bereitgestellt werden. Dabei ist es das Ziel, durch eine möglichst breite Nutzerbasis Mehrwerte für die Gesellschaft zu generieren. Mit dynamischen STACs wird der Anforderung Rechnung getragen, RESTful Prinzipien für die Abfrage und den Austausch von Geodaten über das Internet anzubieten. Neben den seit Jahren etablierten OGC-Standards wie WFS, WMS und WCS kann der Nutzendenkreis so von GIS-Nutzenden auf IT-Entwickelnde ausgeweitet werden.

Methodik

Neben der rein fachlichen HVD-Anforderung, RESTful und Open API Standards anzubieten, setzt auch die IT-Strategie des LGLN auf STAC, um Geodaten über eine standardisierte Schnittstelle abzufragen und dies in Anwendungen und Lösungen zur Modernisierung der eigenen Verwaltung einzubinden. Nach dem Prinzip "Eat Your Own Dog Food" sind so Zugriffe auf ein und dieselbe Ressource für Kolleginnen und Kollegen, Kundinnen und Kunden des LGLN oder andere öffentliche Verwaltungen möglich.

Geodaten des LGLN, die für HVD ab Juni 2024 über einen dynamischen STAC bereitgestellt werden, können z. B. in QGIS abgefragt und eingebunden werden. Dafür wird das QGIS-Plugin "STAC API Browser" [2] verwendet, mit dem STAC-Assets direkt in ein QGIS-Projekt eingebunden werden können, ohne es herunterzuladen. Das LGLN setzt dafür das Format COG (Cloud Optimized GeoTIFF) in seinen STAC-Assets ein, mit dem ein dynamisches Nachladen der Assets entsprechend der Zoomstufe ermöglicht wird.

Über die OpenGeoData-Website des LGLN [3] werden ab Juni 2024 die HVD-Daten in den geforderten Bereitstellungsformen angeboten. STAC-URLs sowie API-Beschreibungen können von Nutzenden abgerufen werden oder ein Massendownload gestartet werden. Für jedes als STAC verfügbare HVD-Produkt wird zusätzlich ein STAC-Browser [4] Link angeboten, um Nutzenden auch ein visuelles Durchsuchen eines Kataloges zu ermöglichen.

Bereitstellung von freien Geodaten (OpenData) mit STAC beim LGLN

Implementierung

Um die STAC-Instanzen (im Self-Service) zu betreiben und mit Daten zu füllen, sind mehrere Microservices entwickelt worden. Die Bereitstellung der Microservices und der STAC-Instanzen erfolgt dabei in einer Virtual Private Cloud-Umgebung. Dort werden neben verwalteten Diensten wie z. B. PostgreSQL-Datenbanken, Redis und Monitoring-Anwendungen die eingesetzten Microservices in verschiedene Kubernetes-Umgebungen deployed. Die gesamte Anwendungs- und Infrastruktur wird dabei im GitOps-Prinzip provisioniert und betrieben. Somit stehen alle verwalteten Dienste, Kubernetes-Umgebungen und Anwendungen in der Cloud unter Versionsverwaltung. Änderungen an der Codebasis werden unter Berücksichtigung vorgeschriebener Rahmenbedingungen mittels CI/CD-Pipeline ausgerollt.

Die Microservices sind für die Provisionierung von neuen STAC-Instanzen sowie zur Gewinnung von Metadaten für die STAC-Items und deren Erstellung zuständig. Dazu können Metadaten aus externen (Geo)-Daten in einer Template-Syntax referenziert und über ein Mapping mit zu verarbeitenden Metadateien verknüpft werden. Die Verarbeitung des Mappings geschieht anschließend asynchron, so dass keine permanente Nutzereingabe erforderlich ist und der Prozess ebenfalls automatisiert werden kann.

Als Basis für die STAC-Instanzen wird auf die Anwendung STAC FastAPI [5] zurückgegriffen - mit leichten Modifikationen. Die in den STAC-Items referenzierten Assets werden von einem anderen Team in der Cloud bereitgestellt und über Nutzung der entsprechenden API-Endpunkte der Microservices in den STAC eingepflegt.

Kontakt zum Autor:

Katrin Pinkert
Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)
- Landesvermessung und Geobasisinformation - Landesbetrieb –
Podbielskistraße 331
30659 Hannover
katrin.pinkert@lgl.niedersachsen.de

Ralf Wohlfahrt
Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)
- Regionaldirektion Sulingen-Verden -
Galtener Straße 16
27232 Sulingen
ralf.wohlfahrt@lgl.niedersachsen.de

Literatur und Quellen

- [1] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:32023R0138>
- [2] https://plugins.qgis.org/plugins/qgis_stac/
- [3] <https://opengeodata.lgl.niedersachsen.de/>
- [4] <https://github.com/radianteearth/stac-browser>
- [5] <https://github.com/stac-utils/stac-fastapi>

Wie schreibe ich ein GRASS GIS Addon?

Wie schreibe ich ein GRASS GIS Addon?

In diesem Vortrag werden bewährte Praktiken beim Entwickeln von GRASS GIS Addons vorgestellt.

Neben der Bibliothek "grass-gis-helpers", die Werkzeuge und Hilfsmittel bereitstellt, wird auch die Nutzung wiederverwendbarer Workflows gezeigt, um durch automatisiertes Linten und Testen die Qualität des Codes sicherzustellen.

Abschließend werden einige von uns entwickelte GRASS GIS Addons vorgestellt.

Lassen Sie sich inspirieren, um danach vielleicht ein eigenes GRASS GIS Addon zu entwickeln!

In diesem Vortrag werden bewährte Methoden und Werkzeuge beleuchtet, die die Entwicklung von GRASS GIS Addons effizienter und zugänglicher gestalten. Der Fokus liegt auf erprobten Praktiken beim Schreiben von GRASS GIS Addons, die es ermöglichen, hochwertige Erweiterungen zu erstellen und in die GRASS GIS Umgebung zu integrieren.

Außerdem wird die Bibliothek "grass-gis-helpers" vorgestellt, die die Entwicklung von GRASS GIS Addons erleichtert und wertvolle Werkzeuge und Hilfsmittel bereitstellt.

Ein weiterer Aspekt des Vortrags wird die Nutzung wiederverwendbarer Workflows sein. Hier wird erklärt, wie man Workflows zum Linten und Testen in die GRASS GIS Addon Entwicklung integrieren kann, um die Qualität der Erweiterungen sicherzustellen.

Abschließend werden einige von uns entwickelte GRASS GIS Addons vorgestellt.

Dieser Vortrag bietet einen umfassenden Einblick in bewährte Praktiken, innovative Addons und nützliche Tools, die die GRASS GIS Addon Entwicklung erleichtern. Kommen Sie vorbei und lassen Sie sich inspirieren, um danach vielleicht selbst ein eigenes GRASS GIS Addon zu entwickeln!

Markus Neteler

Carmen Tawalika

PyQGIS Schnuppervortrag – Mein erstes Plugin für QGIS

GORDON SCHLOLAUT

Zusammenfassung: Wie erstelle ich mein erstes QGIS-Plugin? Eine Live-Demo für alle, die schon immer wissen wollten, wie es geht.

Schlüsselwörter: Plugin, Erweiterung, Python, PyQGIS, Programmierung

Es gibt in jedem Jahr Beiträge zu Python, PyQGIS und neuen QGIS-Plugins. Ein spannendes Themenfeld, aber wie funktioniert das alles eigentlich und womit fängt man an? Dieser Vortrag gibt einen kurzen und verständlichen Einstieg in ein umfangreiches Thema - auch für alle ohne Programmier-Vorkenntnisse. Nach einer kurzen Einführung in ein paar grundlegenden Konzepte wird live und in wenigen Minuten ein Plugin geschrieben, welches einen OSM Hintergrundlayer zu QGIS hinzufügt. Dabei möchten wir vermitteln,

- Dass die Plugin Programmierung nicht nur schnell, sondern auch zugänglich und logisch ist,
- wie die grundlegende Struktur eines Plugins aussieht und wie die wenigen benötigten Komponenten miteinander interagieren
- wie Python/PyQGIS mit gut lesbarem Code funktioniert und welcher relativ einfach zu erlernen ist.

Weiterführendes Material sind im PyQGIS Entwicklerkochbuch sowie in der PyQGIS API Dokumentation zu finden.

Literatur und Quellen

[1] PyQGIS Entwicklerkochbuch: https://docs.qgis.org/3.28/en/docs/pyqgis_developer_cookbook/index.html

[2] PyQGIS API Dokumentation: <https://qgis.org/pyqgis/3.28/>

Open Data @Greenpeace e.V.

Open Data @Greenpeace e.V.

Es wird über die Einführung eines offenen Datenportals von Greenpeace Deutschland berichtet (<https://daten.greenpeace.de/>).

Dabei wird aus der Praxis berichtet : welche Software wurde warum ausgewählt , welche (un)erwarteten Hürden gab es bei der Einführung/Entwicklung

Greenpeace Deutschland erhebt häufig verschiedenste Umweltdaten mit Geo-Bezug. Von Schadstoffmessungen nach Industrieunfällen, Verunreinigungen von Gewässern bis hin zu Waldzustandsberichten.

Bisher wurden diese Daten nur in Reports veröffentlicht - wobei meist nur Grafiken und nicht die Rohdaten gezeigt/veröffentlicht wurden.

Greenpeace will nun möglichst alle Daten veröffentlichen und dabei die freie Software CKAN nutzen.

Im Vortrag wird unter anderem von der Softwareauswahl, dem Bereitstellen und Säubern der Daten und der NutzerInnen Schulung berichtet.

Jonathan Niesel

BBOX: Kompakter OGC API Server für Features, Tiles und mehr

BBOX: Kompakter OGC API Server für Features, Tiles und mehr

BBOX ist eine Open Source Implementation der neuen OGC API Standards mit Rückwärtskompatibilität zu WMS und WFS. Rasterkarten werden mit UMN MapServer oder QGIS Server gerendert, Vektorkacheln können direkt aus PostGIS-Daten erzeugt werden.

BBOX ist in der Programmiersprache Rust implementiert und enthält einen hochperformanten Web-Server.

Unterstützte OGC API Services:

- * OGC API - Features
- * OGC API - Maps, mit Unterstützung von OGC WMS 1.3
- * OGC API - Tiles, mit WMTS and XYZ Endpunkten
- * OGC API - Processes, mit externer Processing Engine als Backend

Enterprise-Funktionen:

- * Authentication / Authorization
- * Instrumentation und Monitoring
- * Docker support

Einfache Bedienung:

- * `bbox-server serve --map alaska.qgz`

Links:

- * Quellcode: <https://github.com/sourcepole/bbox>

Pirmin Kalberer

Aufbau einer Agrar-Forschungsdateninfrastruktur mit GeoNode und Kubernetes

MARCEL WALLSCHLÄGER¹

¹Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e. V.

Zusammenfassung: In unserer Forschungsgruppe betreiben wir das renommierte „BonaRes“ Repository der Agrarwissenschaften. Unser aktueller Software Stack basiert auf Map-Apps und ArcGIS Software. Im Rahmen der Verstetigung des Repositories nach Abschluss der Projektförderung werden wir unser Repository weiter mit freier Software und Kubernetes betreiben.

Schlüsselwörter: Geodateninfrastruktur, GeoNode, Kubernetes, DevOps, GitOps, Agrar

Einleitung

Das Forschungsdatenmanagement ist ein seit Jahren immer präsenter werdendes Thema im Forschungsalltag an Forschungseinrichtungen aller Domänen. Das Forschungsdatenmanagement verfolgt das Ziel, Forschungsdaten langfristig zugänglich, nachnutzbar und nachprüfbar zu machen. Dies erfordert auf der einen Seite fachliche Expertise, auf der anderen Seite ist diese Arbeit ohne moderne Softwarelösungen kaum umsetzbar. Im Rahmen des DFG Forschungsprojektes BonaRes (Boden als nachhaltige Ressource) betreibt das Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung ZALF aktuell ein Verbund-Repository für die Partner dieses Forschungsprojektes [1]. Aktuell setzt das Repository auf Map-Apps und ArcGIS auf.

ZALF im BonaRes Projekt

Die Aufgaben des ZALF im Rahmen des BonaRes Projektes sind vielfältig, sie beinhalten verschiedene Aspekte der Bodenkunde. Zu unseren Aufgaben (IT/Geodaten bezogen) gehörten neben dem Aufbau des Forschungsdaten Repositoriums auch das Erarbeiten einer Übersichtskarte „aller“ Langzeit-Feldversuche Europas, die Erarbeitung eines einheitlichen Datenmodells zur Veröffentlichung dieser Langzeit-Feldversuch Daten, sowie die Erstellung einer Bodenprofildatenbank mit einheitlichen Datenmodell für Bodenprofile. Die Software Entwicklungsaufgaben wurden zum Teil durch externe Dienstleistungsunternehmen umgesetzt und durch uns als „Product Owner“ betreut oder von unserer Arbeitsgruppe entwickelt. Da es beim betreiben einer Forschungsdaten Plattform auch nicht IT bezogene Aufgaben gibt haben wir am ZALF hierfür das Forschungsdatenmanagement in zwei Arbeitsgruppe unterteilt die sehr intensiv zusammenarbeiten:

Nach vielen Umstrukturierungen im ZALF besteht das Forschungsdatenmanagement nun aus zwei Arbeitsgruppe:

Forschungsdatenmanagement (RDM):

- Mitarbeitende haben Erfahrung in Agrarforschung
- Mitarbeitende betreuen Forschende die Ihre Forschungsdaten veröffentlichen möchten, bieten inhaltliche Prüfung an
- Mitarbeitende vernetzen sich mit anderen Akteuren (Agrovoc, Langzeit-Feldversuche, ...)

Dateninfrastrukturen (Service) (DIS):

- Mitarbeitende betreiben Repository
- Mitarbeitende betreiben weitere Dienste

Aufbau einer Agrar-Forschungsdateninfrastruktur mit GeoNode und Kubernetes

- Mitarbeitende entwickeln oder betreiben weitere Dienste im Rahmen des Forschungsdatenmanagement (Bodenprofilatenbank, Übersichtskarten, ...)

Im Rahmen des Projektes mussten wir verschiedene Entwicklungsaufträge mit verschiedenen Akteuren mit unserer eigenen Arbeit synchronisieren. So wurde das Repositorium von Anfang an auf unseren Servern am ZALF von einem externen Dienstleistungsunternehmen betrieben und weiterentwickelt. Kleinere Änderungen an proprietären Komponenten, die sich z.B. durch Erfahrungen im Betrieb entwickelt haben, können eine lange Entwicklungszeit und hohe Kosten mit sich bringen. Jedoch verstehen wir das als die Kernaufgabe unserer DIS Arbeitsgruppe, die alltäglichen kleineren Änderungen an Software und Betriebsabläufen.

Warum GeoNode?

GeoNode ist eine webbasierte Anwendung und Plattform zur Entwicklung von Geoinformationssystemen (GIS) und zur Bereitstellung von Geodateninfrastrukturen (SDI). Es nutzt Geoserver und PostGIS.

Durch eine fehlende Finanzierung nach dem Ende von BonaRes und die Unzufriedenheit der Mitarbeitenden am ZALF mit der aktuellen Lösung haben wir im Jahr 2021 die Auswertung anderer SDI Lösungen begonnen. Bereits nach kurzer Zeit sind wir bei GeoNode gelandet. Was hat uns zu GeoNode bewegt:

- Keine Lizenzkosten
- Kleine Anpassung durch ZALF Angestellte jederzeit möglich
- GeoNode UserGroup DE – Zusammenschluss mehrerer FDM Gruppen
 - Investition in neue Features kommen immer allen zu gute
 - Austausch und Community
- GeoNode unterstützt fast alle unsere Anforderungen

Agrar-Forschungsdateninfrastruktur mit GeoNode und Kubernetes

Mit der Entscheidung unsere SDI auf GeoNode umzustellen, standen uns auch für die Wahl des Betriebssystemes und den Aufbau von CI/CD, Monitoring, Backup, und weiteren Diensten viele neue Möglichkeiten offen. Wo wir vorher auf Microsoft Windows angewiesen waren, konnten wir nun frei entscheiden. Wo vorher ein Active Directory war, kann nun auch eine andere Benutzerverwaltung stehen. Außerdem kamen noch weitere Ideen und Pläne für die Erweiterung unseres Service Angebotes hinzu, welche auch bei dieser Planung berücksichtigt werden sollten. Darüber hinaus können Anforderungen bzgl. Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Leistungsfähigkeit angepasst werden.

Da wir frühzeitig mit der Planung dieser Migration begonnen haben, haben wir uns dazu entschieden, unsere zukünftige Forschungsdateninfrastruktur auf der Basis von Kubernetes aufzubauen.

„Kubernetes ist eine portable, erweiterbare Open-Source-Plattform zur Verwaltung von containerisierten Arbeitslasten und Services, die sowohl die deklarative Konfiguration als auch die Automatisierung erleichtert. Es hat ein großes, schnell wachsendes Ökosystem. Kubernetes Dienstleistungen, Support und Tools sind weit verbreitet“. [2]

Hierbei haben wir den erhöhten initialen Aufwand der komplett homogenisierten Infrastruktur, Beschleunigung der Entwicklung, Anwendungsbereitstellung und der effizienten Ausführung gegenübergestellt. Ein weiterer wichtiger Punkt für den Einsatz moderner Technologie (für Geodateninfrastruktur) ist die Akquise neuer Mitarbeiter. Hier sehen wir uns durch die letzten Ausschreibungen in unserer These bestärkt, dass moderne und "Trend" Themen bei Bewerbern das Interesse wecken.

Aufbau einer Agrar-Forschungsdateninfrastruktur mit GeoNode und Kubernetes

Nach einer längeren Historie im Sammeln von Erfahrungen, betreiben wir drei eigene Kubernetes Cluster in unserer Arbeitsgruppe.

- **Elise (6 CPU cores)** - Test Cluster zum testen von Kubernetes spezifischen Konfigurationen
- **Fizz (30 CPU cores)** - Test Cluster zum testen von Anwendungen
- **Draven (192 / 288 CPU cores)** - Produktiv Cluster zum betreiben der produktiven Anwendungen

Wir haben für die Arbeit mit Kubernetes alle verwendeten Komponenten unserem neuen GitOps Workflow angepasst. GitOps ist ein Paradigma in der Informatik, bei dem Git-Repositories als sog. Single Source of Truth verwendet werden, um die Infrastruktur (Netzwerk, CPU, Storage, Network Policies, ...) bereitzustellen. Kubernetes vereinigt beliebig viele physische Server und bietet die Ressourcen dieser Server dann über einheitliche Schnittstellen an. Diese können von uns dann programmatisch zusammengesetzt werden. Eine Umkonfiguration unserer Infrastruktur benötigt dementsprechend nur die Änderung im Git. Sämtliche Codeänderungen (Änderungen an der Infrastruktur) werden nachverfolgt. Diese Änderungen werden in unserem Fall durch die Software ArgoCD (<https://argoproj.github.io/>) direkt auf dem Cluster umgesetzt.

Wie auf Cluster Ebene verwenden wir dieses Paradigma auch auf Applikationsebene. So benötigt jede Installation auf Kubernetes eine mehr oder weniger komplexe Installationsanweisung, sog. Helm-Charts. Dies beinhaltet, welche Container, mit Netzwerk und Storage Konfiguration gestartet werden sollen, wie viele Ressourcen diese Container verwenden dürfen usw. Für die meisten gängigen Open Source Projekte findet man hierfür ein sog. Chart auf <https://artifacthub.io/> oder weiteren Portalen, welche einem helfen, frei verfügbare Helm-Charts zu finden.

Da es für GeoNode nur ein veraltetes, nicht zufriedenstellendes Helm-Chart für GeoNode ist, haben wir angefangen, Kontakt zu den Entwicklern aufzunehmen und Pull Requests auf Ihrem Repository einzureichen. Nachdem diese leider nie auf unsere PRs und Kontaktversuche reagiert haben, haben wir unseren Fork weiterentwickelt. Dieser ist nun durch die massiven Änderungen unsererseits ein eigenes Projekt und unserer Ansicht das umfangreichste freie GeoNode Helm-Chart (<https://github.com/zalf-rdm/geonode-k8s>)

Kontakt zum Autor:

Marcel Wallschläger
Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e. V.
Eberswalder Straße 84, 15374 Müncheberg
+49 (0)33432 82-169
marcel.wallschlaeger@zalf.de

Literatur und Quellen

[1] BonaRes Homepage: <https://www.bonares.de/>

[2] Kubernetes Doku: <https://kubernetes.io/de/docs/concepts/overview/what-is-kubernetes/>

xPlanBox: kommunale Datendrehscheibe für die Bauleit- und Landschaftsplanung

XPlanung ist der verbindliche Standard für die Bauleit- und Landschaftsplanung auf kommunaler Ebene. Die OpenSource-Anwendung xPlanBox unterstützt die Kommunen als zentrales Managementverfahren für sämtliche Planwerke sowie als Bereitstellungsplattform von XPlanung-Daten. Durch Containerlösungen ist der Betrieb für mehrere Mandanten einfach möglich, ebenso der Zugriff auf die Daten durch die Integration im Masterportal.

Die Anwendung xPlanBox der Firma lat/lon steht unter opencode.de als OpenSource-Verfahren allen Interessierten zur Verfügung. Die Anwendung dient auf kommunaler Ebene der Abbildung der Bauleit- und der Landschaftsplanung auf Basis des verbindlichen Standards XPlanung.

Das Kommunale Rechenzentrum Niederrhein (KRZN) stellt seit 2022 für über 40 Kommunen am linken Niederrhein die xPlanBox als zentrales Managementverfahren für sämtliche Planwerke der Kommunen sowie als Bereitstellungsplattform von XPlanung-Daten bereit. Auf dieser Basis werden die von den Kommunen bereitgestellten Planwerke nach erfolgreicher Validierung über OGC-Geoservices in die Geodateninfrastruktur des KRZN integriert, sodass die Daten allen Mitarbeiter:innen der Kommunen, aber auch der Zivilgesellschaft (Planungsbüros, Wirtschaft, ...) über Geoportale – im KRZN auf Basis des Masterportals - zur Verfügung stehen.

Die betroffenen Planarten – aktuell Bebauungs- und Flächennutzungspläne, zukünftig auch Landschaftspläne – werden für alle Kommunen in einer im Verbandsgebiet des KRZN abgestimmten einheitlichen Darstellung über WebMapServices bereitgestellt, zum Beispiel für die Auskunft in einem Geoportal. Auswertungen und Analysen können über WebFeatureServices beispielsweise in QGIS durchgeführt werden. Vorhandene APIs bieten als Schnittstellen weitere Nutzungsmöglichkeiten.

Daneben ermöglicht der Einsatz von Containerlösungen einen stabilen und flexiblen Betrieb. Zudem kann so der Aufbau einer Umgebung für mehrere Mandanten einfach realisiert werden.

Der Vortrag soll u.a. aufzeigen,

- wie die xPlanBox in einer Mehrmandantenumgebung betrieben werden kann,
- welche Möglichkeiten die xPlanBox den Kommunen in der täglichen Praxis bietet und
- wie sich die Datenintegration in Masterportal, QGIS und in 3D-Portalen gestaltet.

Stefan Peuser

Lizmap Webclient

Lizmap Webclient

GÜNTER WAGNER

Seit 2011 gibt es den Lizmap Webclient der französischen Firma 3Liz [1].

Dieser Webclient nutzt die Vorteile des QGIS-Servers und somit die weitreichende Übernahme des QGIS-Projektes in die Webdarstellung. Lizmap zeichnet sich dabei durch seine besondere Benutzerfreundlichkeit in der Erstellung (deutschsprachiges QGIS-Plugin [2]) und in der Administration des WebGIS im ebenfalls deutschsprachigen Backend aus. Damit besteht eine recht einfache und sehr effektive Möglichkeit ein lokales QGIS-Projekt im Web zu publizieren. Mit identischem Rendering, Formularen, Druckvorlagen usw.

Zu Lizmap existiert eine aktive Community und der Webclient wird kontinuierlich weiterentwickelt [3]. Es gibt regelmäßige Updates [4], aktuell für die ausgereifte Version 3.6.x, sowie für die relativ neue Version 3.7.x [5].

Die Fragestunde/Demo-Session auf der diesjährigen FOSSGIS-Konferenz beschäftigt sich u.a. mit den Neuerungen in diesen Versionen und klärt die Fragen der Teilnehmer.

Eine kleine Auswahl der Neuerungen in der Version 3.7.x [5]:

- noch engere Verzahnung zwischen QGIS-Plugin, Backend und Webserver. Versionskontrolle im Plugin, Serverinformationen im Backend (QGIS-Serverversion, Server-Plugins)
- Neue Features zur Projektvalidierung in QGIS-Plugin [6]
- neues Druckmenü mit der Möglichkeit gedrehter Druckausgabe, detaillierter Rechtevergabe und Einstellungen je Drucklayout, ...
- Nutzung von WebDav-Datenquellen in Lizmap
- zusätzliche Möglichkeiten beim Editieren/Erzeugen von Geometrien
- Ergänzung der Formularfilter und vieles mehr

Es gibt eine deutschsprachige Mailingliste [7], die original englische Mailingliste [8] und eine detaillierte englische Dokumentation [9].

Kontakt zum Autor:

Günter Wagner
Wagner-IT
Carl-Orff-Weg 7
79312 Emmendingen
+49 7641 96 21 668
info@wagner-it.de
<https://www.wagner-it.de>

Links

[1] <https://www.3liz.com/en/>

[2] <https://github.com/3liz/lizmap-plugin/>

Lizmap Webclient

- [3] <https://github.com/3liz/lizmap-web-client/wiki/Versions>
- [4] <https://github.com/3liz/lizmap-web-client/releases>
- [5] <https://www.3liz.com/en/news/lizmap-web-client-3-7.html>
- [5] <https://www.youtube.com/watch?v=RYLLeXGMVcQ>
- [6] <https://www.3liz.com/en/news/lizmap-plugin-release-4-0-0.html>
- [7] <https://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/lizmap-de>
- [8] <https://lists.osgeo.org/mailman/listinfo/lizmap>
- [9] <https://docs.lizmap.com/current/en/index.html>

GIS-basierte Analyse zu “Mobility as a Service” in Hamburg

FABIAN BLOCH¹

¹ HafenCity Universität Hamburg

Zusammenfassung: Dies ist ein studentischer Beitrag aus dem Bachelor-Modul „Geodätisches Seminar“ an der HafenCity Universität Hamburg (HCU) im Sommersemester 2021. Es wurde auf die Arbeiten von Christoph Aberle [5, 6] aufgebaut. Mithilfe von QGIS wurde eine Untersuchung zur Mobilität in Hamburg durchgeführt. Profitieren die meisten von den Mobilitätsangeboten oder ist das Angebot ausbaufähig? Dies klärt dieser kurze studentische Beitrag.

Schlüsselwörter: Hamburg, MaaS, Mobility as a Service, Mobilität, ÖPNV, QGIS

Einleitung

Die Mobilität hat in den letzten Jahren einen großen Stellenwert bekommen. So zum Beispiel auch der ÖPNV in Hamburg: Der Hamburger Verkehrsverbund (HVV) möchte in den nächsten Jahren sein Netz ausbauen [1]. Neben dem Neubau einer U-Bahnlinie stehen viele andere Projekte auf dessen Plan. Dazu zählen eine neue S-Bahnlinie bis Bad Oldesloe (S4), die Verlängerung der U4 auf die Horner Geest, sowie der Neubau der Linie U5, die Lücken im Netz schließen soll. Um der gesamten Bevölkerung in Hamburg gerecht zu werden, reicht der ÖPNV allerdings in manchen Bereichen nicht aus. Damit dies kompensiert werden kann, sind in der Stadt mittlerweile zahlreiche Mitfahrzentralen und Carsharing-Angebote zu finden, auf die im nächsten Kapitel kurz eingegangen wird.

Hierbei kommt der englische Begriff „Mobility as a Service“ (oder kurz MaaS) zum Einsatz, der keine deutsche Übersetzung hat, aber zu „Mobilität als Dienstleistung“ übersetzt werden kann. Dies ist eine Möglichkeit, verschiedene Transportmittel zu verwenden, die von Weganfang (Punkt A) auf den Bedarf des jeweiligen Kunden abgestimmt werden, um an Punkt B zu gelangen [2]. Zu den Transportmöglichkeiten gehören nach Bitkom (2018) [3] neben den Sharing-Angeboten, wie Carsharing, Bike-Sharing, E-Scooter-Sharing, auch „innovative Fahrdienste“, wie Mitfahrgelegenheiten und Mitfahrzentralen.

Mobilitätsangebote in Hamburg

Das Mobilitätsangebot in Hamburg ist mittlerweile vielseitig, weshalb hier nur auf die größten und bekanntesten Anbieter eingegangen werden soll, die vor allem innerhalb der hamburgischen Landesgrenze zur Verfügung stehen. Hier wird sich hauptsächlich auf Carsharing-Angebote und Mitfahrgelegenheiten konzentriert, damit besser verglichen werden kann.

Share Now entstand 2019 aus den zwei konkurrierenden Carsharing-Anbietern car2go und Drive-Now [4]. Damit ist Share Now der weltweite Marktführer im individuellen Carsharing. Neben diesem Carsharing-Angebot gibt es in der Now-Familie noch Parkflächenangebote, Elektro-Ladesäulen sowie andere Mitfahrgelegenheiten [5].

Das Angebot von **CleverShuttle** wurde laut damaliger Pressemitteilung im Oktober 2019 aus wirtschaftlichen Gründen eingestellt. Das Angebot war damals in fünf von sieben Bezirken vertreten. Es war somit eines der größten flächenhaften Mobilitätsangebote in Hamburg, welches Aberle (2019) [6] damals auch berücksichtigt hat.

Das Ridepooling-Angebot **Moia** begann im April 2019 und deckt einen großen Teil des nördlich der Elbe liegenden Stadtbereiches ab [7], welches Aberle (2019) [6] für seine Untersuchung digitalisiert hat. Im Jahr 2019 gab es bereits Überlegungen im Frühjahr 2020 das Geschäftsgebiet um 50% zu expandieren (wurde aufgrund der Pandemie nicht umgesetzt). Der Service von Moia wurde in die hvv switch App integriert. In der eigenen App kann man ebenfalls sehr einfach und nutzerfreundlich den Service buchen. Dabei werden sogenannte virtuelle Haltepunkte angefahren, die im ganzen Geschäftsgebiet verteilt liegen. Die Erweiterungen von Moia wurden in die Stadtteile Osdorf, Lurup, Wil-

GIS-basierte Analyse zu "Mobility as a Service" in Hamburg

helmsburg, Billbrook, Billstedt sowie Jenfeld erweitert und wird vom Bundesministerium für Digitales und Verkehr seit 2023 gefördert [8].

Der **Hamburger Verkehrsverbund** (kurz: HVV) ist das Hauptangebot in Hamburg, wenn es um Mobilität in Hamburg geht. Der HVV, der im November 1965 gegründet wurde und somit als der weltweit erste Verkehrsverbund gilt [9], ist seit Dezember 1966 tätig. Neben seinen vier U-Bahn- und vier S-Bahnlinien hat er noch viele weitere Verbindungen, so auch über Wasser. Um dies alles bewerkstelligen zu können agieren viele verschiedene Unternehmen miteinander, wie z.B. der VHH [10].

Ab Sommer 2018 existierte in den Stadtteilen Lurup und Osdorf das On-Demand-Angebot **ioki Hamburg** der Verkehrsbetriebe Hamburg-Holstein GmbH (VHH), welches auch Aberle (2019) [6] in seiner Untersuchung eingebracht hat. Aberle verdeutlicht in seinen Veröffentlichungen [5, 6] vor allem, dass diese Stadtteile schlecht an die Bahnverbindungen angeknüpft seien und dieses Angebot der dort wohnenden Bevölkerung einen schnellen und einfachen Weg gebe. Dieses Angebot der VHH wurde im Herbst 2019 um den Stadtteil Billbrook erweitert. Momentan existiert das Angebot im Hamburger Stadtgebiet nur noch in Harburg [11].

Nachdem der VW-Konzern in Berlin im Sommer 2019 mit ihrem Carsharing-Angebot **WeShare** an den Markt ging, standen seit Ende Februar 2021 auch in Hamburg über 400 vollelektrische Fahrzeuge ihres Modells ID.3 bereit. Laut Zeit online (2021) [12] sind es ab April 2021 bis zu 800 Fahrzeuge gewesen, die in Hamburg den ersten vollelektrischen Carsharing-Anbieter vervollständigen. Die WeShare-Fahrzeuge haben eine "Reichweite von bis zu 425 Kilometern" [12] und können an Partnersäulen von u.a. Moia aufgeladen werden. Ab November 2022 wurde das Unternehmen vom Konkurrenten MILES Mobility GmbH [13] übernommen.

Untersuchung in QGIS

Für die Analyse in QGIS lagen die Daten von Aberle (2019/20) [5, 6] als GeoPackage vor. Alle weiteren Daten wurden vom Landbetrieb Geoinformation und Vermessung Hamburg (LGV) sowie vom HVV über das Hamburger Geoportal bzw. des Geoportals der HCU (lokal) bezogen [14]. Es liegen somit alle Daten offen vor. Zusätzlich wurden weitere Daten selbst digitalisiert.

Die zu untersuchenden Forschungsfragen sind:

- Profitiert der Großteil der Bevölkerung von „Mobility as a Service“?
- Ist das bisherige Angebot verbesserungswürdig?

In Abbildung 1 sind die Stadtteile und ihre Bevölkerungsdichte in Einwohnern pro Hektar dargestellt. Diese stammt aus dem Jahr 2014. Die Einteilung wurde anhand von Quantilen eingestuft, dabei kann man erkennen, dass die meiste Bevölkerung nördlich der Elbe wohnt. In den Außenbereichen herrscht dagegen eine dünne Besiedlung. Nur in den Stadtteilen Neuallermöhe im Südosten und Harburg im Süden liegt eine ähnliche Bevölkerungsdichte wie im Kerngebiet vor.

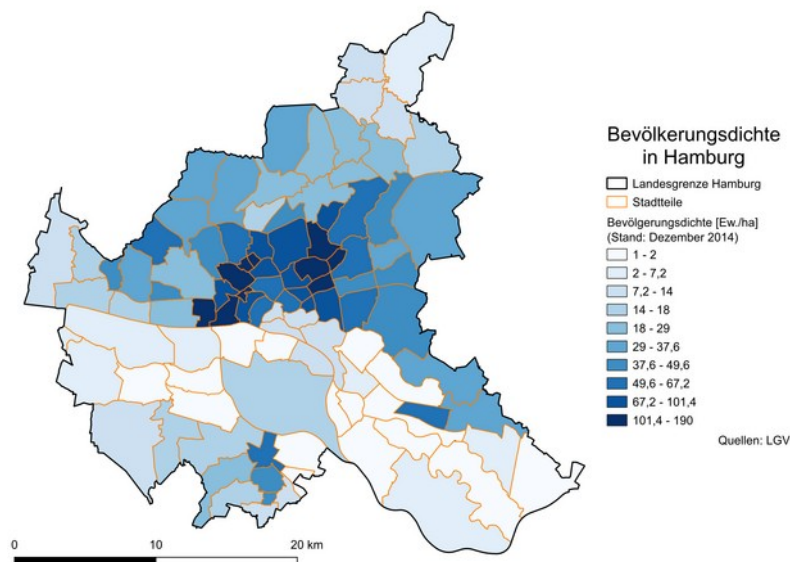


Abb. 1: Bevölkerungsdichte in Hamburg

GIS-basierte Analyse zu "Mobility as a Service" in Hamburg

Alle Angebote von Reach Now sowie Moia, ioki und We Share wurden miteinander verschritten. Dazu wurden die Erreichbarkeiten der HVV-Bahnhaltestellen sowie Hamburgs Gewässer mit eingebunden. Das Ergebnis ist in Abbildung 2 dargestellt. Hier sind nicht die oben genannten Fördergebiete von Moia berücksichtigt.

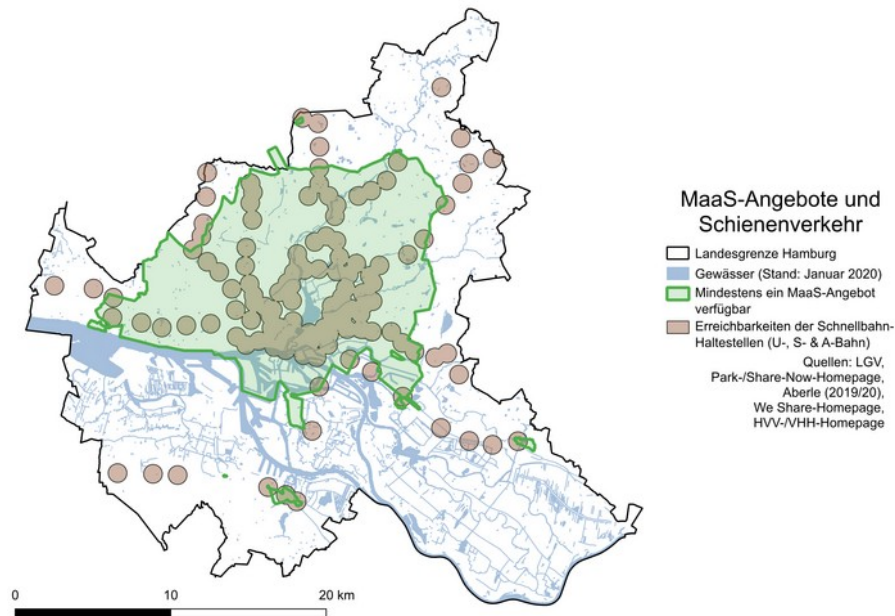


Abb. 2: MaaS-Angebote und Schienenverkehr

Wenn man diese Fläche der MaaS-Angebote über die Bevölkerungsdichte legt (Abb. 3), so zeigt sich, dass kaum angeschlossene Stadtteile südlich der Elbe liegen, sowie der bevölkerungsreichste Stadtteil Rahlstedt, in dem kein MaaS-Angebot verfügbar ist.

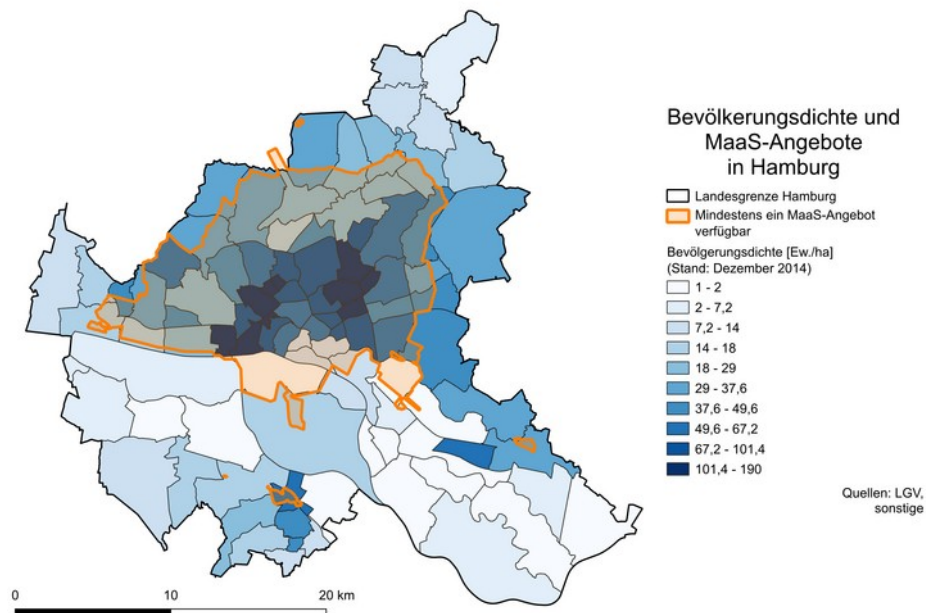


Abb. 3: Ergebnis der Analyse

GIS-basierte Analyse zu "Mobility as a Service" in Hamburg

Berücksichtigt man nun auch die Fördergebiete von Moia in den Stadtteilen Osdorf, Lurup, Wilhelmsburg, Billbrook, Billstedt sowie Jenfeld, kann man die erste Forschungsfrage wie folgt beantworten: Der Großteil der Bevölkerung profitiert schon jetzt von den verschiedenen MaaS-Angeboten in Hamburg. Gerade Jenfeld, Billstedt und Wilhelmsburg, somit der zentrale Osten Hamburgs profitiert auch vom Moia-Angebot.

Fazit und Ausblick

Die anfängliche Fragestellung zum Thema "Mobility as a Service" in Hamburg war, ob der Großteil der Bevölkerung von MaaS profitieren kann und ob das bisherige Angebot verbesserungswürdig ist. Durch die Analyse in QGIS wurden die größten Angebote flächenhaft miteinander verglichen und verknüpft.

Der Teil nördlich der Elbe profitiert ganz klar vom MaaS-Angebot. Stadtteile mit hoher Bevölkerungsdichte, wie u.a. Rahlstedt, Billstedt, Eimsbüttel, Winterhude sowie Wilhelmsburg liegen innerhalb der Fläche mit mindestens einem MaaS-Angebot. Dagegen ist Neuallermöhe mit 57 Einwohnern pro ha, was lokal heraussticht, nicht gut an die Services angebunden. Dazu kommt, dass die Moia-Erweiterungen fast den kompletten nördlichen Teil mit einbinden. Auch der Stadtteil Wilhelmsburg wird dank Bund-Förderung mit einbezogen.

In der Zukunft wird es wahrscheinlich immer mehr elektrische, wenn nicht sogar autonome, Angebote geben. Die schnell und einfach abrufbar sind und jeden von jedem Punkt zu jedem anderen Punkt transportieren. So wollen Moia und VW ab 2025 in Hamburg mit dem ID Buzz AD starten [15].

Zusammengefasst lässt sich sagen, dass der nördliche Teil sehr gut ausgebaut ist. Der südliche Teil wird dank Bund-Förderung mehr angebunden. Die Anbieter sind auf neuere und innovative Lösungen aus. Das Angebot ist nur noch im Süden sowie im Osten Hamburgs verbesserungswürdig. Dennoch ist das Angebot der Mitfahrgelegenheiten eine super Chance der allgemeinen Bevölkerung.

Kontakt zum Autor:

B.Sc. Fabian Bloch
HafenCity Universität Hamburg
Hamburg, Germany
fabian.bloch@hcu-hamburg.de / fabian@bloch-geo.de

Literatur und Quellen

- [1] HVV: <https://www.hvv.de/de/netzausbau>
- [2] Wikipedia: <https://de.wikipedia.org/wiki/Mobility-as-a-Service>
- [3] Bitkom: <https://www.bitkom.org/sites/default/files/file/import/181016-White-Paper-MaaS.pdf>
- [4] Share Now: https://content.drive-now.com/sites/default/files/images/2019.02.28_SHARE+NOW_car2go+und+DriveNow+b%C3%BCndeln+Kr%C3%A4fte.pdf
- [5] Aberle, Christoph: Who Benefits from Mobility as a Service? A GIS-Based Investigation of the Population Served by Four Ride-Pooling Schemes in Hamburg, Germany, Hamburg, 2020.
- [6] Aberle, Christoph: Mobility as a Service: ein Angebot auch für Einkommensarme? GIS-basierte Betrachtung vierer Ridepooling-Angebote in Hamburg, Berlin/Hamburg, 2019.
- [7] Zeit online: Moia - "Gekommen, um zu bleiben", <https://www.zeit.de/hamburg/2019-03/moia-rides-haring-vw-tochter-markteinfuehrung>, 2019.
- [8] Moia: Servicegebiet (Hamburg), <https://help.moia.io/hc/de/articles/360000988738>
- [9] Block, Heiko: HVV - Der Pionier des öffentlichen Nahverkehrs (NDR), Hamburg, 2020.
- [10] HVV: Unser Hamburger Verkehrsverbund, <https://www.hvv.de/de/ueber-uns/der-hvv/unser-verbund>

GIS-basierte Analyse zu “Mobility as a Service” in Hamburg

[11] VHH: hvv hop – On-Demand-Service, <https://vhhbus.de/hop/>

[12] Zeit online: Verkehr - Startschuss für WeShare in Hamburg: 800 E-Autos, 2021.

[13] MILES Mobility GmbH: WeShare wird zu MILES, Berlin, 2022.

[14] Geoportal Hamburg: <https://geoportal-hamburg.de/geo-online/>

[15] Floemer, Andreas: Moia macht den Anfang: VW will bis 2025 in Deutschland autonom fahren. <https://t3n.de/news/vw-autonomes-fahren-2025-level-4-1378499/>

Hinweiskarten Starkregengefahren: OpenData für die bundesweite Klimawandelanpassung

Infolge des Klimawandels treten Starkregeneignisse häufiger und intensiver auf; sie verursachen jährlich erhebliche Schäden. Als Beitrag zu einer optimalen staatlichen Vorsorge erstellt das Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) eine bundesweite und einheitliche Hinweiskarte zu Starkregengefahren. Diese wird bis Ende 2025 sukzessive erstellt und Entscheidungsträgern, dem Katastrophenschutz sowie der gesamten Öffentlichkeit als OpenData frei zugänglich gemacht.

Die bei Starkregeneignissen auftretenden Niederschlagsmengen können in kürzester Zeit so hoch ausfallen, dass es auch abseits von Gewässern zu katastrophalen Überflutungen und in der Folge zu erheblichen Personen- und Sachschäden kommt. Zum bestmöglichen Schutz müssen relevante Informationen für präventive Maßnahmen und für ein wirksames Katastrophenmanagement frei verfügbar mit einfacher Zugriffsmöglichkeit vorliegen.

Unerlässlich sind dabei Informationen zur Lage und zur potentiellen Intensität der Gefahren. Hierbei haben Geodaten, wie etwa Digitale Geländemodelle, Bbauungsdaten oder hydrologische Bauwerksinformationen, eine entscheidende Bedeutung. Mittels einer hydrodynamischen Abflusssimulation lassen sich daraus Überflutungsszenarien für verschiedene Niederschlagsereignisse erstellen, die Hinweise über Risiken von Starkregeneignissen liefern.

Für die Gebiete einiger Städte und Kommunen liegen bereits unterschiedliche Starkregenkarten vor, die jedoch nicht flächendeckend verfügbar sind. Sie unterscheiden sich oft in den zugrundeliegenden Daten, Annahmen und Kartendarstellungen. Um in einer Katastrophenlage grenzübergreifende Maßnahmen durchzuführen ist eine bundesweite, nach einheitlichen Grundsätzen erarbeitete Karte erforderlich.

Als Pilot einer bundesweit einheitlichen Simulation hat das BKG im Herbst 2021 eine Hinweiskarte für Nordrhein-Westfalen veröffentlicht und bietet sie als OpenData der Öffentlichkeit als interaktive Webkarte, als WMS und zum Download an. Insbesondere durch das Angebot als freiem Download steigen die Möglichkeiten der Nachnutzung deutlich. Die berechneten Ergebnisdatensätze zu Überflutungstiefen, Fließgeschwindigkeiten und Fließrichtungen, die nicht in Klassen eingeteilt sind, lassen sich damit in ein eigenes Geoinformationssystem einbinden. Neben einer individuellen, nutzungsorientierten Darstellung werden Verschneidungen mit eigenen Fachdaten sowie weiterführende Auswertungen möglich. Die Hinweiskarte aus Nordrhein-Westfalen wird bereits im Katastrophenschutz zu Planungszwecken eingesetzt.

Innerhalb eines großen Kooperationsprojekts mit den zuständigen Fachbehörden der Bundesländer Berlin, Bremen, Brandenburg, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein und Thüringen wird die Hinweiskarte derzeit erweitert. Die freie Veröffentlichung der Ergebnisse ist für die erste Jahreshälfte 2024 geplant. Mit den verbleibenden Bundesländern steht das BKG im Austausch und plant eine sukzessive Veröffentlichung der Karten bis Ende 2025.

Lukas Wimmer

pygeoapi - eine Python Server Software für OGC API Standards

pygeoapi - eine Python Server Software für OGC API Standards

Lernen Sie die Python Server Implementation der OGC API suite of standards kennen.

Anhand von einfachen Beispielen wird vorgeführt wie mit pygeoapi OGC API Dienste erstellt werden können.

Diverse Standards wurden bereits von pygeoapi implementiert und können leicht bereitgestellt werden. Die Konfiguration erfolgt dabei via YAML in Textdateien.

pygeoapi unterstützt folgende Standards

- OGC API - Features (OGC Reference Implementation)
- OGC API - Coverages
- OGC API - Tiles
- OGC API - Records
- OGC API - Processes
- OGC API - Environmental Data Retrieval
- SpatioTemporal Asset Catalog

pygeoapi ist eine Python Serverentwicklung der OGC API Suite of Standards. Das Projekt entstand im Umfeld der OGC API-Bestrebungen, die das Ziel haben eine neue Generation an OGC Diensten zu entwickeln. pygeoapi bietet dabei eine einfache Möglichkeit einen RESTful OGC API Endpunkt unter der Verwendung von OpenAPI, GeoJSON, und HTML zu erstellen. Das pygeoapi-team arbeitet dabei eng mit dem OGC zusammen, ist auf den gemeinsamen Entwicklertreffen vertreten und setzt die Anforderungen der neuen Standards direkt um.

<https://pygeoapi.io/>

Astrid Emde

GeoNetwork-UI: Ein anwenderfreundliches Frontend für den Datenkatalog GeoNetwork

Das Open-Source Projekt GeoNetwork-UI steht in enger Verbindung zur klassischen Metadatenkatalog-Anwendung GeoNetwork.

In dieser Präsentation werden wir sowohl den aktuellen Stand des Projekts GeoNetwork-UI, das innovative Design des neuen Metadaten-Editors, als auch die bevorstehenden Entwicklungen vorstellen.

Der Vortrag stellt die neuesten Entwicklungen im Open Source Projekt GeoNetwork-UI vor. Zentrales Ziel von GeoNetwork-UI ist es, eine Alternative zum veralteten Frontend von GeoNetwork zu liefern.

Neben der Modernisierung der Benutzeroberfläche von GeoNetwork, entstand GeoNetwork-UI aus der Notwendigkeit, neue Anwendungsfälle beim Arbeiten mit Metadaten anzugehen und eine erheblich verbesserte Benutzererfahrung zu bieten. Beispielsweise wird durch das GeoNetwork-UI eine einfachere Datenaufnahme mit automatischer Befüllung der Metadaten geboten. Außerdem bietet es Formulare passend zu jeder Organisation und eine automatische Speicherung der Daten im Entwurf-Modus.

Einer der Hauptkritikpunkte der ursprünglichen GeoNetwork-Anwendung war die komplizierte Eingabe über den Metadaten-Editor, der zwar viele Standards unterstützt, als Konsequenz aber sehr umfangreiche und komplexe Eingabemasken für den Benutzer bereitstellt.

Ein bekanntes Beispiel sind die XML-Schemas der ISO19139, die aufgrund ihrer Komplexität viele Nutzer:innen überfordern. Dieses Problem soll mit Hilfe des neu erstellten Metadaten-Editors angegangen und verbessert werden. Die Zusammenarbeit zwischen den Mitgliedern innerhalb einer Organisation wird ebenfalls erleichtert, z.B. können Nutzer:innen gegenseitig um Feedback und Reviews bitten. In diesem Vortrag werden wir daher einige typische Use Cases vorstellen, die dies veranschaulichen. Außerdem werden cutting-edge Technologien wie z.B. "Web-Components" und fortschrittliches Theming mit CSS-Variablen vorgestellt. Es wird auf die einfache Konfiguration und Deployment eingegangen. Zudem wird auf die Kompatibilität von GeoNetwork-UI mit GeoNetwork 4.2 hingewiesen.

GeoNetwork-UI ist ein vielversprechendes Projekt mit einer wachsenden Gemeinschaft, und wir freuen uns darauf, die Anwendung und deren potentielle Einsatzbereiche im Detail vorzustellen.

Angelika Kinas

XPlanung für die Cloud

Im April 2022 wurde der Quellcode der Software xPlanBox der Firma lat/lon im Rahmen eines Pilotprojekts auf der OpenCoDE-Plattform des BMI veröffentlicht. Seitdem wird die Software kontinuierlich weiterentwickelt und kommt im Rahmen des Onlinezugangsgesetz (OZG) und des "Einer-für-Alle"-Prinzips (EfA) zum Einsatz. Der Vortrag stellt kurz die wichtigsten Erweiterung der Software für den Betrieb in der Cloud vor.

Im Oktober 2017 hat der IT-Planungsrat die verbindliche Einführung der Standards XPlanung und XBau beschlossen. Daraus folgt, dass IT-Verfahren die neuen Standards zur Raum- und Bauleitplanung unterstützen sollen. Mit der Veröffentlichung der Software xPlanBox im Rahmen eines Pilotprojekts auf der OpenCoDE-Plattform des Bundesministeriums des Innern und für Heimat (BMI) steht nun eine umfassende Lösung zum Austausch des objektorientierten Datenaustauschformat XPlanGML (XPlanung) bereit. Im Rahmen des OZG-Umsetzungsprojekts "Bürgerbeteiligung und Information" aus dem Themenfeld "Bauen & Wohnen" werden die Komponenten der xPlanBox für die Bereitstellung von räumlichen Planwerken im Internet verwendet.

Auf den vergangenen FOSSGIS-Konferenzen wurde das Projekt und die Einsatzmöglichkeiten der Software bereits präsentiert. In diesem Jahr sollen die Neuerungen der Open Source Version insbesondere die Erweiterung für den Betrieb im Container-basierten Kubernetes-Umfeld präsentiert werden. Außerdem wird es einen Überblick über zukünftige Entwicklungen im Projekt gegeben.

Torsten Friebe

Starkregengefahrenhinweiskarten für Niedersachsen/Schleswig-Holstein/HB und Hamburg

B. ENG. MAX RIBBAT (FISCHER TEAMPLAN), DIPL.-ING. UWE ROSS (FISCHER TEAMPLAN), JONAS BECK (WEBER INGENIEURE GMBH), DIPL.-ING. BARBARA WERTH (WEBER INGENIEURE GMBH)

Zusammenfassung: Die Arbeitsgemeinschaft (Fischer Teamplan und Weber–Ingenieure) erstellen für die Bundesländer Niedersachsen, Schleswig-Holstein, Bremen und Hamburg Starkregengefahrenhinweiskarten mit Hilfe von OpenData und OpenSource Software.

Schlüsselwörter: Starkregengefahrenkarte, OpenData, 2D-Oberflächenabflusssimulation, QGIS, GDAL, OpenLayers, ORS-Erweiterung, QField

Veranlassung

Aktuelle Studien zum Klimawandel in Europa zeigen einen zunehmenden Trend bei der Häufigkeit von Extremwetterereignissen. Neben längeren, warmen Trockenperioden zählen dazu auch Unwetter mit Niederschlägen hoher Intensität, die auch als Starkregen bezeichnet werden. Solche Starkregenereignisse sind in den vergangenen Jahren vermehrt aufgetreten und haben zu schweren Schäden geführt. Die Gesamtschadenssummen der durch Starkregen verursachten Überschwemmungen steigen bedingt durch die zunehmende Häufigkeit solcher Starkregenereignisse deutlich. Daher ist es hinsichtlich Schadensminderung und Bevölkerungsschutz von besonderer Bedeutung die Hochwassergefährdung durch Starkregen praxisnah abzuschätzen. Die Kosten für eine Eigenvorsorge sind in der Regel deutlich geringer als die für die Beseitigung von Überflutungsschäden.

In den letzten Jahren ist die Bevölkerung, nicht zuletzt durch die Flutkatastrophe **im Ahrtal** im Juli 2021, sensibilisiert und auch zunehmend von Starkregenereignissen mit entsprechenden Gefahren und Schäden betroffen. Diese Ereignisse treten naturgemäß nicht nur an Bächen und Flüssen auf (an denen die Bevölkerung schon weitgehend sensibilisiert ist), sondern oft weit entfernt im Bereich von Hanglagen oder „schlafenden“ Gräben. Hier rechnen die Bürgerinnen und Bürger zumeist nicht mit entsprechenden Wassermengen und sind damit entsprechend unvorbereitet. Die qualifizierte Ermittlung gefährdeter Flächen kann einen erheblichen Beitrag zur Steigerung der Resilienz bei Überflutungen liefern. Es ist wichtig nicht nur für Flusshochwasser, sondern auch für Starkregenereignisse, die abseits von Gewässern stattfinden, entsprechende Gefahrenkarten zu erstellen.

Das Bundesamt für Kartografie und Geodäsie (BKG) hat daher das Ziel, eine bundesweit einheitliche Starkregengefahrenhinweiskarte zu erstellen. Bereits 2019 haben wir im Auftrag des Bundesamts für Kartographie und Geodäsie das Pilotprojekt Starkregengefahrenhinweiskarte NRW ^[1] bearbeitet. Die Ergebnisse stehen als OpenData ^[6] zur Verfügung. Das Ziel der bundesweit einheitlichen Erstellung einer Starkregengefahrenhinweiskarte ist eine Informationsvorsorge, die als OpenData vom BKG zur Verfügung gestellt wird. Die Ergebnisse können zudem als Grundlage für weiterführende Schutzmaßnahmen und Risikoanalysen genutzt werden. Seit Anfang 2023 werden für 10 Bundesländer weitere Karten erstellt. Von der Arbeitsgemeinschaft (FISCHER TEAMPLAN und Weber–Ingenieure) werden derzeit die Bundesländer Niedersachsen/Schleswig-Holstein/Bremen und Hamburg auf ihre Starkregengefahr hin untersucht.

Datenaufbereitung

Die Starkregengefahrenhinweiskarte ist das Ergebnis einer 2D-Oberflächenabflusssimulation. Ohne eine GIS-Software ist eine Bearbeitung solch eines Projekts kaum möglich. Daher wurde die Software QGIS mit diversen Erweiterungen, der QGIS Model Builder, QField und GDAL zum Einsatz.

Starkregengefahrenhinweiskarten für Niedersachsen/Schleswig-Holstein/HB und Hamburg

Für die 2D-Oberflächenabflusssimulation werden diverse Daten als Eingangsdaten benötigt. Die Eingangsdaten sind überwiegend OpenData (beispielsweise von der Bundesanstalt für Gewässerkunde, dem Deutschen Wetterdienst und länderspezifische Daten) verwendet. Hinzu kamen jedoch auch nutzungseingeschränkte Daten (Deutsche Bahn, Bundesanstalt für Straßenwesen, länderspezifische Daten, Unterhaltungsverbände). Die Daten lagen als Punkte, Linien und/oder Polygonen vor. Die Vielzahl an Daten erfordert automatisierte Abfragen und Routinen zur Verarbeitung. Die folgende Abbildung zeigt tabellarisch die vorliegenden Eingangsdaten. Ergebnis der 2D-Oberflächenabflusssimulation sind maximale Wasserstände, maximale Fließgeschwindigkeiten und Fließrichtungen.

Beschreibung	Niedersachsen	Bremen	Hamburg	Schleswig-Holstein	Bemerkung
digitale Landbedeckungsmodell (LBM-DE2018)	X	X	X	X	
digitalen Geländemodell (Gitterweite 1 m)	X	X	X	X	
digitale Hausumringe	X	X	X	X	
digitale Orthophotos als WMS-Dienst	X	X	X	X	
ATKIS Basis-DLM	X	X	X	X	
ALKIS-Daten (Nutzung)	X	X	X	X	
Einzugsgebiete der Fließgewässer (BfG)	X	-	X	X	=> Datensatz der BfG verwendet
Hochwassergefahrenkarten	X	-	X	X	
Überflutungstiefen	X	X	X	X	Küstenhochwasser und Flusshochwasser
KOSTRA-Daten des Deutschen Wetterdienstes	X	X	X	X	
Kataster von Durchlässen	X	-	X	X	
Durchlässe der Deutschen Bahn	X	X	X	X	
Durchlässe der Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST)	X	X	X	X	
Siele/Schöpfwerke	X	X	X	X	
Querbauwerke	X	X	X	X	
Gebäudemodell LoD2	X	X	X	X	
Gewässer	X	X	X	X	

Abbildung 1: Grundlagendaten

Der Modellaufbau beginnt mit der Festlegung eines hydrologischen Modellrands für das Gesamteinzugsgebiet. Auf der Geländeoberfläche abfließendes Wasser richtet sich nicht nach politischen Grenzen, sondern orientiert sich an den Wasserscheiden von Oberflächengewässern. Die Bundesanstalt für Gewässerkunde stellt die Einzugsgebietsgrenzen der Oberflächengewässer als OpenData zur Verfügung. Für diese Festlegung der hydrologischen Einzugsgebiete Es wurden auch die zufließenden Außeneinzugsgebiete berücksichtigt. Dies betrifft Einzugsgebiete aus Nordrhein-Westfalen, Hessen, Thüringen, Sachsen-Anhalt und Mecklenburg-Vorpommern. Um die enorme Datenmenge von rund 69.000 km² besser verarbeiten zu können, wurden Teilgebiete festgelegt. Mehrere Gewässereinzugsgebiete wurden zusammengefasst, bis eine Boundingbox von maximal 400 km² entstanden ist. Diese Fläche kann von der Hardware verarbeitet werden. Die maximale Größe eines Teileinzugsgebietes wurde auf rd. 150 km² festgelegt. Das kleinste Teilgebiet ist Helgoland mit 1,7 km². Das größte Teilgebiet hat eine Fläche von 154 km². Im Mittel haben die Teilgebiete eine Fläche von rund 90 km². Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für ein Teilgebiet.

Starkregengefahrenhinweiskarten für Niedersachsen/Schleswig-Holstein/HB und Hamburg

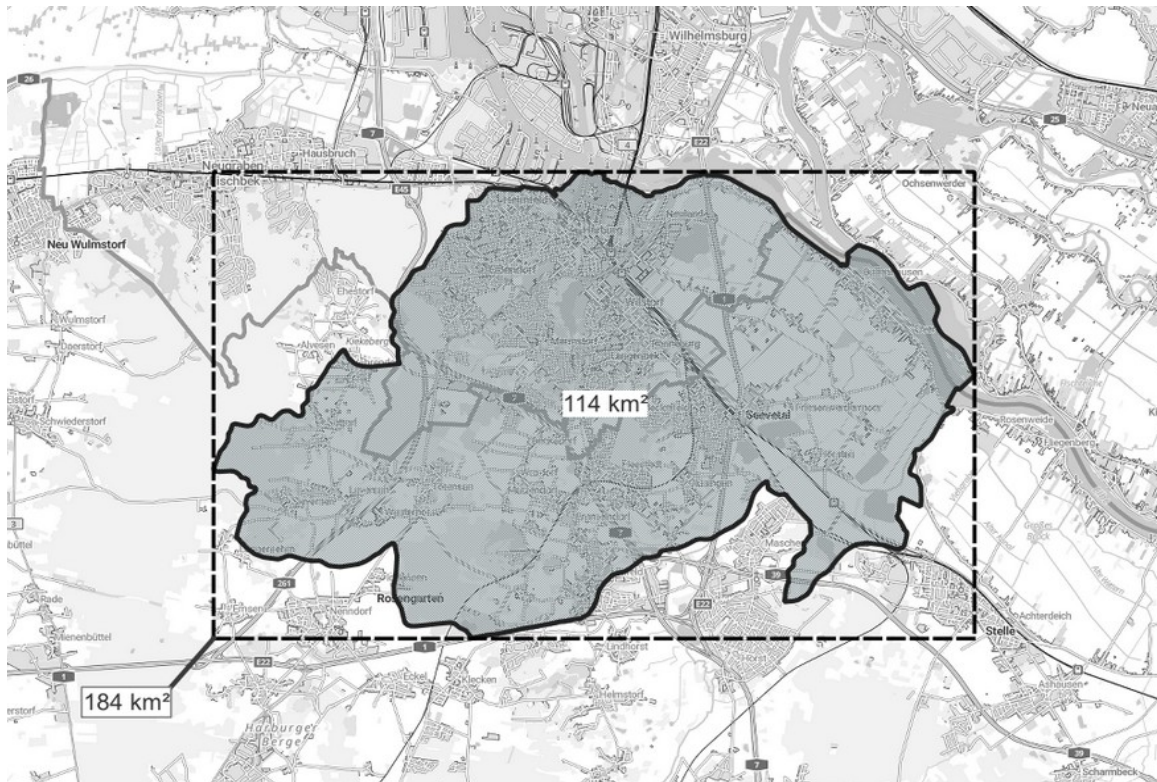


Abbildung 2: Teilgebiet mit Boundingbox ^[5]

Die Oberflächengewässer haben eine festgelegte Nummerierung, so dass mit QGIS teilweise automatisiert Einzugsgebiete zusammengefasst werden konnten. Es war aber auch eine manuelle Nachbearbeitung erforderlich. Für die Bundesländer Niedersachsen, Schleswig-Holstein, Bremen und Hamburg ergaben sich insgesamt 734 Teilmodelle. Die folgende Abbildung zeigt die einzelnen Teilmodell.



Abbildung 3: Teilmodelle in den 4 Bundesländern

Jedes Teilmodell stellt ein für sich ein abgeschlossenes Simulationsmodell dar. Es wurden also pro Szenario 734 Simulationen inklusive Pre- und Postprocessing durchgeführt. Die Simulation basiert auf einem hydraulisch plausibilisierten digitalen Höhenmodell DGM1. Das Digitale Höhenmodell besteht zum einen aus dem Bodenmodell (DGM1) und zum anderen aus einem Dachflächenmodell. Beide Modelle wurden mit Hilfe von GDAL-Tools zu einem neuen Höhenmodell im 1 x 1 m-Raster zusammengeführt. In der Regel wird von den Landesvermessungsämtern ein bereits modifiziertes digitales Höhenmodell zur Verfügung gestellt. Das heißt, z.B. Brücken an Autobahnen/Landstraßen wurden bereits im Höhenmodell entfernt. Das Dachflächenmodell wird benötigt, da Gebäude als Fließhindernisse im Modell zu berücksichtigen sind. Datengrundlage waren hier ALKIS- und LoD2-Daten. In den LoD2-Daten ist die reale Dachform und Dachhöhe enthalten, so dass der Dachabfluss realitätsnah im Modell abgebildet wird. Bekannte Gebäudedurchfahrten wurden als durchströmbare Gebäudeteile im Modell berücksichtigt. Die folgende Abbildung zeigt eine Detaildarstellung des Höhenmodells als Schummierung in der die durchgängigen Fließwege im Bereich des Gewässers und die Gebäudestrukturen als Fließhindernisse zu erkennen sind.



Abbildung 4: Schummerung (Hillshade) des Höhenmodells

Die Stellen, an denen nachträglich Veränderungen am digitalen Höhenmodell vorgenommen werden müssen, um ein hydraulisch plausibles Höhenmodell zu erzeugen, werden Korrekturen genannt. Diese werden größtenteils automatisiert und teils manuell erstellt und müssen je nach methodischer Berücksichtigung im Modell unterschiedlich vorliegen, z.B.

- Brücken und kurze Durchlässe (Länge < 100 m) als Polygone
- lange Verrohrungen (Länge > 100 m) als Linie
- Schöpfwerke als Punkte für Quellen und Senken

Bei der Datenaufbereitung wurden die vorliegenden Eingangsdaten entsprechend der Methodik der Modellrandbedingung in die benötigte Form (Polygon, Linie, Punkt) überführt. Dabei spielen nicht nur die Geometrieform, sondern auch die korrekte Lage im DGM eine wichtige Rolle. Deshalb kam z.B. ein QGIS-Algorithmus zum Einsatz, das Geländetiefpunkte in einem vorgegebenen Radius auffinden kann, um Korrekturen dahingehend zu verschieben.

Eine weitere Eingangsgröße für die hydraulische Simulation stellt die Oberflächenrauheit dar. In Abhängigkeit der Flächennutzung (ALKIS-Daten) werden Rauheitswerte einem Raster entsprechend dem Höhenmodell zugewiesen. Für die Zuweisung der Rauheitswerte mussten zunächst die je nach Bundesland unterschiedlichen Bezeichnungen der Flächennutzung vereinheitlicht werden. Wesentliche Differenzierungen werden im urbanen Bereich bei Straßen und Wegen „glatte, leitende“ Elemente sein. Unterschiedliche rückhaltende Wirkungen von Wald gegenüber Acker/Wiese werden über den Berechnungsansatz ebenfalls berücksichtigt. Die Rauheitswerte stammen aus Literaturangaben und sind auf Basis von Erfahrungswerten weiter spezifiziert.

Eine weitere wesentliche Randbedingung stellt die Niederschlagsbelastung dar. Das Modell wird direkt berechnet. Für die Niederschlagshöhe wurden die OpenData des KOSTRA-Atlas 2020 des Deutschen

Starkregengefahrenhinweiskarten für Niedersachsen/Schleswig-Holstein/HB und Hamburg

Wetterdienstes (DWD) ^[2] genutzt. Diese Daten liegen als regionale Rasterkacheln für ganz Deutschland vor. In der Wasserwirtschaft erfolgt eine Klassifizierung des Niederschlags über eine Dauerstufe und eine statistische Wiederkehrzeit. Die folgende Abbildung zeigt die Niederschlagshöhen für eine Wiederkehrzeit von 100 Jahren und einer Dauerstufe von 60 Minuten.

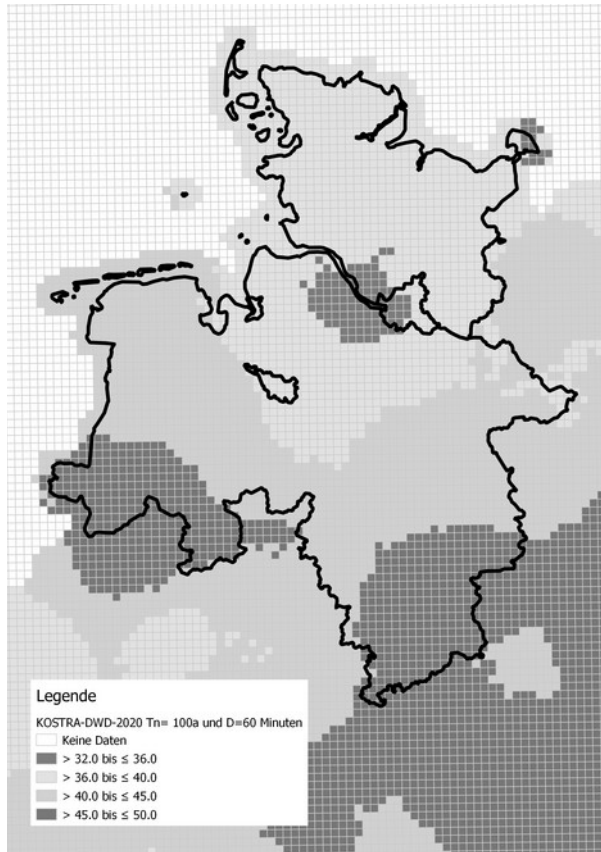


Abbildung 5: Raster des DWD KOSTRA-Atlas 2020

Für Laien ist die Beurteilung eines Niederschlagsereignisses mit Hilfe einer Wiederkehrzeit und Dauerstufe nicht leicht zu verstehen. Daher wurde in Anlehnung an die Windskala von Schmitt et al. (2018) ^[3] zur Bewertung von Starkregenereignissen der sogenannte Starkregenindex (SRI) entwickelt. Bei diesem Ansatz werden Wiederkehrzeiten und Dauerstufen einem SRI zugeordnet. Ein Starkregenereignis wird so in unterschiedliche Kategorien von „intensiver Starkregen“ bis „extremer Starkregen“ eingeordnet. Die folgende Abbildung zeigt exemplarisch eine SRI-Auswertung für eine Gemeinde in Niedersachsen.

Starkregengefahrenhinweiskarten für Niedersachsen/Schleswig-Holstein/HB und Hamburg

Wiederkehrzeit T_n [a]	1	2	3,3	5	10	20	25	33,3	50	100	>100								
Kategorie	Starkregen				Intensiver Starkregen				Außergewöhnlicher		Extremer Starkregen								
Starkregenindex SRI [-]	1	1	2	3	3	4	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
Erhöhungsfaktor [-]											1	1,20 - 1,39	1,40 - 1,59	1,60 - 2,19	2,20 - 2,79	>= 2,80			
Dauertiefe D	Niederschlagshöhe h N [mm]																		
5 min	4,9	6	6,9	7,5	8,7	9,8	10,2	10,6	11,3	12,4	14,9	17,2	17,4	19,7	19,8	27,2	27,3	34,6	34,7
10 min	7,7	9,4	10,6	11,6	13,2	14,9	15,4	16,1	17,1	18,7	22,4	26,0	26,2	29,7	29,9	41,0	41,1	52,2	52,4
15 min	9,5	11,6	13,1	14,3	16,4	18,5	19,1	20	21,2	23,3	28,0	32,4	32,6	37,0	37,3	51,0	51,3	65,0	65,2
20 min	10,8	13,2	14,9	16,4	18,8	21,3	22,1	23,1	24,5	26,9	32,3	37,4	37,7	42,8	43,0	58,9	59,2	75,1	75,3
30 min	12,4	15,4	17,6	19,5	22,5	25,6	26,5	27,8	29,6	32,6	39,1	45,3	45,6	51,8	52,2	71,4	71,7	91,0	91,3
45 min	13,8	17,6	20,3	22,6	26,4	30,3	31,5	33,1	35,3	39,1	46,9	54,3	54,7	62,2	62,6	85,6	86,0	109,1	109,5
60 min	14,6	19,1	22,3	25	29,5	33,9	35,4	37,2	39,8	44,3	53,2	61,6	62,0	70,4	70,9	97,0	97,5	123,6	124,0
90 min	16,2	21,1	24,7	27,6	32,6	37,5	39,1	41,1	44	48,9	58,7	68,0	68,5	77,8	78,2	107,1	107,6	136,4	136,9
2 h	17,5	22,7	26,6	29,7	35	40,2	41,9	44,1	47,2	52,5	63,0	73,0	73,5	83,5	84,0	115,0	115,5	146,5	147,0
3 h	19,4	25,2	29,4	32,9	38,7	44,5	46,4	48,8	52,2	58	69,6	80,6	81,2	92,2	92,8	127,0	127,6	161,8	162,4
4 h	20,9	27,1	31,6	35,3	41,5	47,8	49,8	52,3	56	62,2	74,6	86,5	87,1	98,9	99,5	136,2	136,8	173,5	174,2
6 h	23,2	30,1	35	39,1	46	52,8	55	57,8	61,8	68,7	82,4	95,5	96,2	109,2	109,9	150,5	151,1	191,7	192,4
9 h	25,8	33,3	38,8	43,3	50,8	58,3	60,8	63,9	68,3	75,8	91,0	105,4	106,1	120,5	121,3	166,0	166,8	211,5	212,2
12 h	27,8	35,9	41,7	46,5	54,6	62,6	65,2	68,6	73,3	81,4	97,7	113,1	114,0	129,4	130,2	178,3	179,1	227,1	227,9
18 h	30,9	39,8	46,2	51,5	60,4	69,2	72,1	75,8	81	89,8	107,8	124,8	125,7	142,8	143,7	196,7	197,6	250,5	251,4
1 d	33,3	42,8	49,7	55,4	64,9	74,3	77,4	81,3	86,9	96,4	115,7	134,0	135,0	153,3	154,2	211,1	212,1	269,0	269,9
2 d	39,7	49,3	56,3	62,1	71,7	81,3	84,4	88,4	94,1	103,7	124,4	144,1	145,2	164,9	165,9	227,1	228,1	289,3	290,4
3 d	44	53,7	60,7	66,5	76,3	86	89,1	93,1	98,8	108,5	130,2	150,8	151,9	172,5	173,6	237,6	238,7	302,7	303,8



Abbildung 6: Niederschlagshöhe und Starkregenindex

Die Starkregengefahrenhinweiskarten werden für zwei Niederschlagsszenarien berechnet. Im Szenario 1 wird ein **außergewöhnliches** Niederschlagsereignis als Randbedingung bei der 2D-Oberflächenabflussberechnung angesetzt. Dies entspricht einem Niederschlagsereignis, das statistisch gesehen, einmal in 100 Jahren auftritt. Das Szenario 1 entspricht einem Starkregenindex SRI 7. Die Niederschlagshöhe im Teilgebiet verteilt sich dabei gemäß des KOSTRA-DWD-Atlas-Rasters. Die folgende Abbildung zeigt exemplarisch eine Verschneidung der Daten.

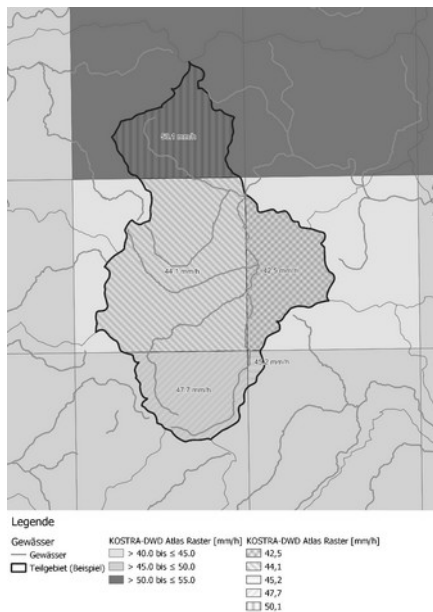


Abbildung 7: Verschneidung Niederschlagsraster mit Teilgebiet

Starkregengefahrenhinweiskarten für Niedersachsen/Schleswig-Holstein/HB und Hamburg

Im Szenario 2 wird ein **extremes** Niederschlagsereignis mit einer Niederschlagshöhe $h_N = 100$ mm innerhalb einer Stunde als Randbedingung bei der 2D-Oberflächenabflussberechnung angesetzt. Das Szenario 2 liegt im Bereich eines SRI = 10-11. Das Ahrtal-Hochwasserereignis 2021 wird bezogen auf die gesamte Ereigniszone einem SRI von 10 zugeordnet. Hier sind 150 mm und mehr Niederschlag innerhalb von 24/72 Stunden gefallen. ^[7]

Um neben dem Anstieg des Abflusses zudem die abfließende Welle zu simulieren, erfolgt die Berechnung über eine längere Zeitdauer als das Niederschlagsereignis. Es wird eine Nachlaufzeit von einer Stunde berücksichtigt.

Simulation und digitale Prüfung

Die instationäre Berechnung (2D-Oberflächenabflusssimulation) erfolgt OpenSource Software HiPIMS (high-performance integrated hydraulic and hydrological modelling software) ^[4] durchgeführt. Dank OpenSource konnten wir die Rechensoftware an die Anforderungen des Projektes anpassen. Die Teilgebietsmodelle haben jeweils eine Auflösung von 1 x 1 m. Alle Modelle zusammen haben eine Gesamtfläche von rund 69.000 km². Es werden insgesamt rund 300.000 wasserwirtschaftlich relevante Sonderbauwerke (Brücken/Durchlässe/Schöpfwerke) hydraulisch berücksichtigt. Die Berechnungen erfolgen auf Hochleistungsgrafikkarten in einem Cluster auf einem Google Server nach Europäischen Standard. Für das Pre- und Postprocessing haben wir Job-Skripte für den Cluster geschrieben. Diese Preprocessing Skripte enthalten z.B. GDAL Befehle, um die Grundlagendaten auf das zu berechnende Teilgebiet zu zuschneiden. Außerdem werden Python-Skripte ausgeführt, die die xml-Steuerdatei von HiPIMS generieren. Beim Postprocessing werden z.B. die Fließrichtungen („Streamlines“) über ein Skript generiert. Die Ergebnisdaten sind bei der Vielzahl an Teilgebieten sehr groß, so dass während des Postprocessings die Ergebnisdateien (tif-Datei) in cloudoptimized GeoTiffs konvertiert werden. Bis auf die Cloud selbst und einige Hardwaretreiber wurde nur OpenSource Software verwendet. Die Simulationen wurden im Debian Betriebssystem in einem dynamischen SLURM-Cluster mit Hilfe von BASH, GDAL/OGR, Python, HiPIMS und Eigenentwicklungen durchgeführt.

Der Projektablauf sieht vor, dass eine Vorsimulation mit automatisch generierten Korrekturen erfolgt. Anschließend hat eine Nachbearbeitung anhand einer digitalen Prüfung und an bei Bedarf auch Ortsbesichtigungen, bei denen QField zum Einsatz kam, stattgefunden. Die Routenplanung für die Ortsbesichtigungen haben wir mit der QGIS-Erweiterung ORS gemacht.

Aus unseren zahlreichen Starkregenprojekten liegen viele Korrekturen vor, so dass wir eine künstliche Intelligenz auf Basis von Tensorflow und U-Net Modellen entwickelt haben, die uns weitere potenzielle Korrekturen anzeigt.

Die digitale Prüfung wurde mit einem QGIS-Template-Projekt durchgeführt. Um eine gleichbleibende Qualität der Bearbeitung zu erreichen, fand eine Schulung der Projektbeteiligten statt und es liegt eine detaillierte Beschreibung zum Workflow vor. Die folgende Abbildung zeigt exemplarisch Punkte, die während der digitalen Prüfung manuell korrigiert wurden.

Starkregengefahrenhinweiskarten für Niedersachsen/Schleswig-Holstein/HB und Hamburg

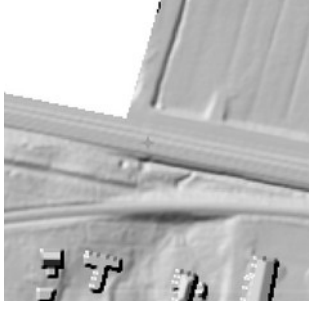
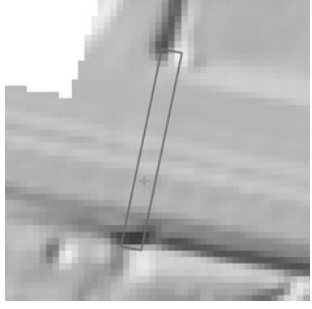
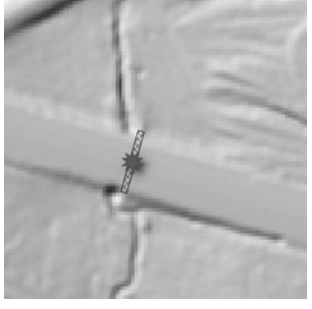
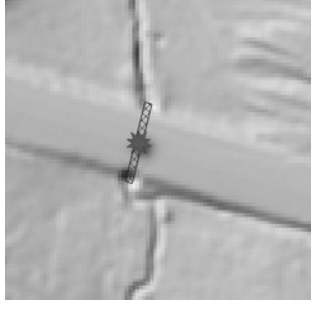

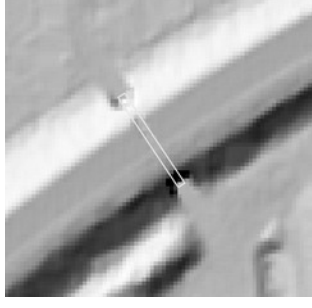
Vorher	Nachher	Grund
		Fehlender Durchlass
		Falsche Lage des Korrekturpolygons
		Korrekturpolygon zu klein

Abbildung 8: Exemplarische manuelle Bearbeitungen

Parallel zu unserer digitalen Prüfung hatten die beteiligten Länder die Möglichkeit Anmerkungen an den Ergebnissen der Vorsimulation zu machen. Hierfür haben wir mit OpenLayers ein einfaches Web-GIS zur Verfügung gestellt.

Ergebnis und weiteres Vorgehen

Das Ergebnis der 2D-Oberflächenabflusssimulation sind Wasserstände, Fließgeschwindigkeiten und Fließrichtung (x/y-Angaben). Die folgenden Abbildungen zeigen exemplarisch ein Beispiel für die maximalen Wasserstände und eine Darstellung der Fließrichtungen.

Das BKG plant diese Ergebnisse genauso wie die Starkregengefahrenhinweiskarten NRW als Open-Data zu veröffentlichen. Die Veröffentlichung soll im Verlauf des Jahres 2024 erfolgen.

Die Ergebnisse der Simulationen, wie unter anderem die maximalen Wasserstände während des simulierten Starkregeneignisses, ermöglichen eine anschauliche und intuitive Bewertung der zu erwartenden Überflutungen. So können besonders betroffene Gebiete ermittelt werden, um dann Detailanalysen und Maßnahmenplanungen durchzuführen, sowie die Bevölkerung zu informieren und zu sensibilisieren.

Starkregengefahrenhinweiskarten für Niedersachsen/Schleswig-Holstein/HB und Hamburg



Abbildung 9: Simulationsergebnis (maximaler Wasserstand)

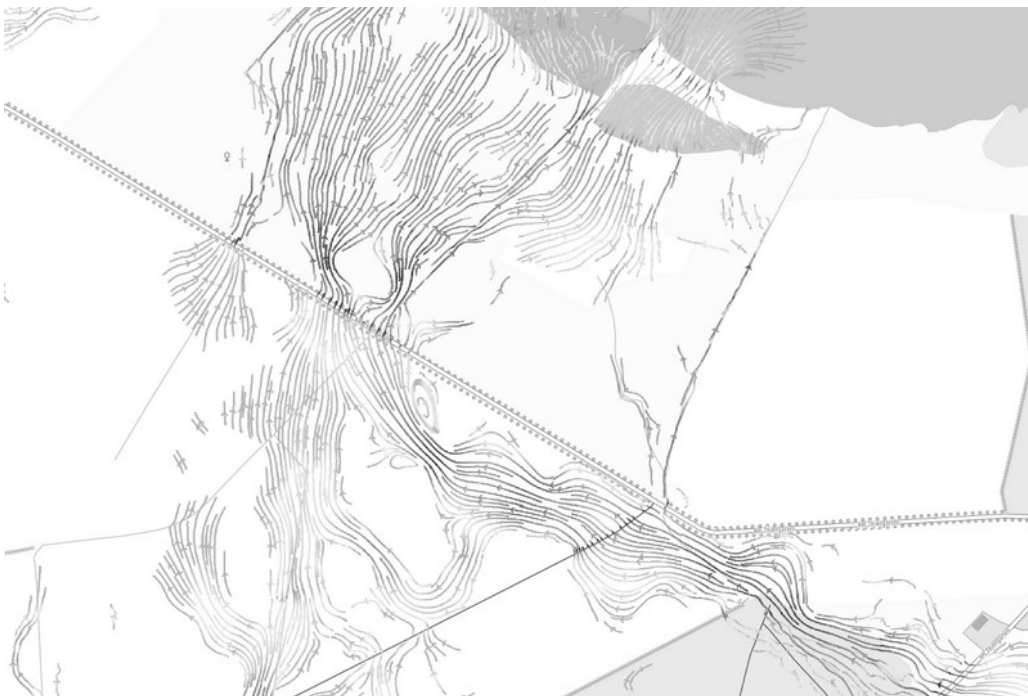


Abbildung 10: Fließrichtung als Streamlines (erstellt mit Python und OpenSource Modulen RasterIO, Fiona und anderen) ^[5]

Der Projektverlauf hat gezeigt, dass bei Verarbeitung von Massendaten auch bei heterogener Datenstruktur über intelligente Abfragen und Routinen sich Arbeitsabläufe etablieren lassen., die eine syste-

Starkregengefahrenhinweiskarten für Niedersachsen/Schleswig-Holstein/HB und Hamburg

matisierte parallelisierte Berechnung und qualifizierte Auswertung von Starkregengefahrenkarten ermöglicht, die sich auf beliebige Projektgebiete übertragen lässt.

Kontakt zum Autor:

Dipl.-Ing. Barbara Werth
Weber Ingenieure GmbH
Dahler Straße 65
42389 Wuppertal
0202-256238-36
Barbara.Werth@weber-ing.de

Dipl.-Ing. Uwe Ross
FISCHER TEAMPLAN Ingenieurbüro GmbH
Wilhelmstr. 26
42697 Solingen
0212-22200-320
uwe.ross@fischer-teamplan.de

Literatur und Quellen

- [1] Starkregengefahrenhinweiskarten für Nordrhein-Westfalen, Dr. Hovenbitzer, M.; Hellmig, M.; Beck, J.; Ross, U., Korrespondenz Wasserwirtschaft 01/2022 (Seite 44 bis 49)
- [2] https://www.dwd.de/DE/leistungen/kostra_dwd_rasterwerte/kostra_dwd_rasterwerte.html
- [3] Einheitliches Konzept zur Bewertung von Starkregenereignissen mittels Starkregenindex, Schmitt et al., KA Korrespondenz Abwasser, Abfall 2018 (65) Nr. 2, DWA, DOI: 10.3242/kae2018.02.002
- [4] HiPIMS, <https://github.com/lukeshope/hipims-ocl>
- [5] Hintergrundkarten, BaseMap, © GeoBasis-DE / BKG (2024) CC BY 4.0
- [6] <https://mis.bkg.bund.de/trefferanzeige?docuuid=75987CE0-AA66-4445-AC44-068B98390E89>
- [7] https://pigadi.de/wp-content/uploads/downloads/BBB2021/Andreas_Becker-Mehr-Starkregen-und-Duerren-durch-den-Klimawandel_Was-wissen-wir-wirklich.pdf

pg_featureserv - Veröffentlichung von Vektordaten mit OGC API Features

Im Vortrag wird pg_featureserv vorgestellt, ein leichtgewichtiges Programm zur Veröffentlichung von Vektordaten aus einer PostGIS Datenbank über den OGC API Features Standard. Es wird die Installation erklärt, die verschiedenen Filtermöglichkeiten der Daten besprochen und es wird genauer auf die Eigenschaften des OGC API Features Standards als Nachfolger des WFS (Web Feature Service) eingegangen.

In diesem Vortrag wird das Programm pg_featureserv vorgestellt. Es ist schlank, in der Programmiersprache Go geschrieben und dient der Veröffentlichung von Vektordaten aus PostGIS-Datenbanken mittels dem OGC API Features-Standard. Zunächst werden die wichtigsten Funktionen von pg_featureserv inklusive Installation und Einrichtung vorgestellt.

Ein besonderes Augenmerk liegt auf den zahlreichen Filterfunktionen des Tools, die genaues und effizientes Abfragen von räumlichen Daten ermöglichen. Die Anwendung dieser Funktionen wird anhand von Beispielen erklärt.

Außerdem wird der OGC API Features-Standard vorgestellt, als fortschrittliche Methode zur Veröffentlichung von Geodaten im Vergleich zum traditionellen WFS. Die Unterschiede zwischen beiden Ansätzen werden erläutert und die Vorteile des neuen Standards werden hervorgehoben.

Jakob Miksch

GeoServer Cloud mit Kubernetes

"GeoServer Cloud" ist ein Projekt, welches das Ziel verfolgt die vom klassischen GeoServer implementierten OGC-Standards und weitere Schnittstellen als individuell skalierbare Microservices "cloud native" in einer Container-basierten Umgebung bereitzustellen. Der Vortrag stellt die Möglichkeiten der (OGC-)Dienst-Orchestrierung am Beispiel von Kubernetes vor und beleuchtet die Vor- und Nachteile dieser Entwicklungen.

Der klassische GeoServer als monolithische Serverlösung stößt im Umfeld moderner Microservice-Architekturen schnell an technische Grenzen. Diesen Problemen tritt das "GeoServer Cloud" Projekt (<https://github.com/geoserver/geoserver-cloud>) entgegen, indem bestehende GeoServer-Implementierungen durch Erweiterung und Anpassung in individuell einsetzbare Einzelkomponenten transformiert werden. Diese können dann im Rahmen einer Microservice-Architektur in Container-basierten Verwaltungsumgebungen wie beispielsweise Kubernetes eingesetzt und beliebig skaliert werden. Der Vortrag beleuchtet die technischen Konzepte (dynamic service discovery, externalized configuration, distributed events, API gateway) und diskutiert Vor- und Nachteile dieser Entwicklungen. Am Beispiel eines lokalen KIND-Setups (Kubernetes in Docker) werden die Möglichkeiten in aller Kürze veranschaulicht.

Nils Bühner

Einsatz von Machine Learning zur Erstellung von XPlanGML

Der Vortrag präsentiert einen methodischen Ansatz zur automatisierten Erstellung von XPlanGML im Raster-Umring-Szenario mithilfe von Machine Learning. Es werden die einzelnen Schritte des Workflows sowie die Einsatzmöglichkeiten von Machine Learning im Detail erläutert.

Der Standard XPlanung sieht eine Umsetzung aller in Deutschland erstellten Planwerke in das Datenaustauschformat XPlanGML vor. Die Frist zur Umsetzung bestehender Planwerke endete im Februar 2023, trotzdem liegen viele Planwerke noch immer nicht als XPlanGML vor. Die einfachste Bereitstellung von XPlanGML ist das sog. Raster-Umring-Szenario, bei dem das Planwerk als Rasterdatei vorliegt und der Geltungsbereich durch einen Vektorumring dargestellt werden muss. In diesem Vortrag wird ein methodischer Ansatz mit Machine Learning zur automatisierten Erstellung von XPlanGML im Raster-Umring-Szenario vorgestellt. Im Vordergrund steht dabei die Erstellung einer georeferenzierten und zugeschnittenen Rasterdatei, welche aus einem einfachen Scan mittels Machine Learning erstellt wird. Die einzelnen Schritte zur Erstellung einer XPlanGML im Raster-Umring-Szenario werden demnach im Detail vorgestellt und gezeigt, wo die Nutzung von Machine Learning möglich ist. Die Arbeiten zu diesem Thema sind noch nicht abgeschlossen und werden aktuell im Rahmen einer Masterarbeit durchgeführt. Die Fragestellung soll dabei mit verschiedenen Open-Source Software-Anwendungen gelöst werden und befasst sich ausschließlich mit Bebauungsplänen.

Julian Zilz

Das Weltwärmestrom Datenbank Projekt: webbasierte Explorationswerkzeuge für Punktdaten, basierend auf VueJS und MapLibre

NIKOLAS OTT¹, STEPHAN MÄS, SVEN FUCHS, KIRSTEN ELGER, SAMUEL JENNINGS, FLORIAN NEUMANN, BEN NORDEN, SIMONE FRENZEL

¹ TU Dresden, Professur für Geoinformatik

Zusammenfassung

Das Weltwärmestrom Datenbank Projekt setzt sich als Ziel eine neue Forschungsdateninfrastruktur (Web Portal) für terrestrische Wärmestromdaten zu entwickeln. Über die letzten Jahrzehnte ist eine umfangreiche, globale Datensammlung zum Thema Wärmestrom entstanden, welche über eine zentrale Anlaufstelle im Internet durch Einhaltung der FAIR und OPEN Datenpolitik zur Verfügung gestellt werden soll. Neben den Daten selbst, bietet die Anwendung eine integrierte Literaturdatenbank, einen internen Bereich für registrierte Nutzende (z.B. Forscher die Daten bereitstellen und Data Stewards), eine API und fachbezogene Explorationswerkzeuge, welche hier detaillierter beschrieben werden.

Das Paper beschäftigt sich mit den Funktionalitäten des Web Portals, welche durch eine Anforderungsanalyse erfasst wurden und beschreibt die für die Umsetzung verwendeten Komponenten. Die Explorationswerkzeuge sind hierbei ein separates Modul, welche in VueJS implementiert wurden und über npm in die Projekthomepage eingebunden werden. Als Input benötigt die Anwendung Punktdaten und eine Schema Datei für die Datenbeschreibung. Zentral für die Datenexploration ist ein auf MapLibre basierender Kartenviewer, der die georeferenzierten Punktdaten auf einer Weltkarte darstellt. Damit soll Nutzenden bereits im Browser die Möglichkeit geboten werden, sich einen ersten Überblick über die Daten zu verschaffen.

Durch Anpassungen der Schema Datei ist die Software auch für andere Anwendungen flexibel nutzbar.

Schlüsselwörter: web mapping, open data, open source, heat flow

Einleitung

Datenmanagementsysteme sind von entscheidender Bedeutung, da sie sicherstellen, dass wichtige Daten nicht nur gesammelt, sondern auch aufbewahrt und für die Analyse und Anwendung durch aktuelle und zukünftige Nutzende zugänglich gemacht werden [1].

Im DFG-finanzierten Weltwärmestrom-Datenbank Projekt (World Heat Flow Database, WHFD; 2022–2025)¹⁵ wird eine neue Forschungsdateninfrastruktur für terrestrische Wärmestromdaten aufgebaut. Der Wärmestrom ist eine physikalische Größe für die thermische Energie, die vom Erdkern zur Erdoberfläche fließt und für grundlegende und anwendungsbezogene Forschungsfragen der Geowissenschaften Relevanz hat. Unter anderem lassen sich so Einblicke in die Entwicklung unseres Planeten [2] gewinnen oder Antworten zu den energetischen Potentialen des Untergrunds geben [3]. Wärmestromdaten werden seit über 60 Jahren erhoben und entstehen als abgeleitete Größe aus der thermischen Wärmeleitfähigkeit des Gesteins und dem Temperaturgradienten. Metadaten zu den jeweiligen Werten sind notwendig, um deren Qualität transparent zu machen. Über die letzten Jahrzehnte ist eine umfangreiche, globale Datensammlung zum Thema Wärmestrom entstanden, welche aber stark heterogen in Bezug auf Dokumentation und Qualität der einzelnen Dateneinträge ist.

¹⁵ <http://heatflow.world/project> letzter Zugriff: 12.01.2023

Das Weltwärmestrom Datenbank Projekt: webbasierte Explorationswerkzeuge für Punktdaten, basierend auf VueJS und MapLibre

Gepflegt und verwaltet wird die Datenbank von der International Heat Flow Commission (IHFC)¹⁶ unter deren Schirmherrschaft in den letzten beiden Jahren ein neues Datenschema für die Struktur und Qualität von Wärmestromdaten [4] entwickelt wurde. Aktuell wird der bisherige Datenbestand aus der Global Heat Flow Database (GHFDB)¹⁷ in das neue (Meta)Datenmodell überführt, um diesen zentral und frei verfügbar über die neu entwickelte Forschungsdateninfrastruktur anzubieten. Zentrale Aspekte bei der Umsetzung der Forschungsdateninfrastruktur ist die Einhaltung der FAIR und OPEN Datenpolitik durch (1) Interoperabilität mit geowissenschaftlichen Datenservices (z.B. NFDI4Earth), (2) Datenpublikation mit DOI über das fachspezifische Repositorium GFZ Data Services, (3) das Einbinden eines Community Portals (4), das Anbieten von fachbezogenen Explorations- und Analysewerkzeugen und (5) Implementierung mit Open Source Software. Neben den Daten selbst, bietet die Anwendung eine integrierte Literaturliteraturdatenbank, einen internen Bereich für registrierte Nutzende und eine API als Kommunikationsschnittstelle.

Bei den Daten handelt es sich um georeferenzierte Punktdaten, welche jeweils ein Bohrloch abbilden. Neben der Position und Höhe besitzt jeder Punkt zusätzliche Attribute [5] welche unter anderem Rückschluss auf die Qualität des abgeleiteten Wärmestromwertes geben.

Bisher lässt sich die GHFDB über die Webplattform³ des IHFC auffinden, welche im Zuge des WHFD Projektes jedoch neu entwickelt wird und als zentrale Anlaufstelle, rund um das Thema Wärmestrom dienen soll.

In den folgenden Abschnitten wird näher auf die Anforderungen und die technische Umsetzung der Plattform eingegangen, mit Fokus auf der Implementierung der Explorationswerkzeuge, die Nutzenden bereits im Browser die Möglichkeit bieten sollen, sich einen individuellen Überblick über die Daten zu verschaffen.

Anforderungen

Dieser Abschnitt beschäftigt sich mit der Analyse der Anforderungen an das Web Portal und welche Funktionalitäten implementiert werden sollen.

Anhand von Anwendungsfällen (Use Cases) wurde zu Beginn der Entwicklung ein konzeptueller Entwurf der Plattform skizziert. Durch das Einbeziehen von zukünftigen Nutzenden (Wissenschaftler:innen), Vertreter:innen aus dem Bereich des Forschungsdatenmanagements und den späteren Portalbetreibenden wurden Use Cases in Workshops erarbeitet und daraus die Anforderungen an das Web Portal und die Explorationswerkzeuge abgeleitet [6]. Für die Explorationswerkzeuge waren z.B. die Use Cases *Selektieren* und *Visualisieren von Daten*, relevant. Hierbei wurde modelliert, wie Geowissenschaftler:innen mit Hilfe des Systems ihre Ziele erreichen können.

Eine Auflistung der gesammelten Anforderungen ist in *Tabelle 1* zu sehen. Hierbei wird zwischen funktionalen (F-X) und nicht-funktionalen (N-X) Anforderungen unterschieden. Wobei funktionale Anforderungen Funktionalitäten beschreibt, die das System leisten soll und nicht-funktionale Anforderungen eine Randbedingung oder ein Qualitätsmerkmal des Systems beschreiben [7].

Tabelle 1: Überblick der Anforderungen

	Anforderung	Bezeichnung
Web	Entwicklung einer webbasierten Anwendung	N-1
	Implementieren u. Nutzung von freier und Open Source Software	N-2

16 <https://ihfc-iugg.org/> letzter Zugriff: 19.01.2023

17 <https://ihfc-iugg.org/products/global-heat-flow-database> letzter Zugriff: 19.01.2023

Das Weltwärmestrom Datenbank Projekt: webbasierte Explorationswerkzeuge für Punktdaten, basierend auf VueJS und MapLibre

Portal Anforderungen	Anbieten von FAIRen Daten	N-3
	Authentifizierungssystem für Nutzende	F-1
	Datenupload durch registrierte Nutzende	F-2
	Automatisierte Qualitätsprüfung bei Datenupload (Datentyp, etc.)	F-3
	Review Funktion der Daten durch berechtigte Nutzende	F-4
	Online Metadateneditor gemäß ISO19115, DataCite, OGC	F-5
	Datenpublikation mit DOI durch authentifizierte Nutzende	F-6
	Integrierte Literatur und Autoren/Autorinnen Datenbank	F-7
	Querverweise zwischen den einzelnen Datenbanken	F-8
	Anbieten eines Community Portals	F-9
Anbieten einer Kommunikationsschnittstelle	F-10	
Explorationsanforderungen	Clientseitige Webanwendung	N-4
	Generische Implementierung der Anwendung für Punktdaten	N-5
	Einfache Einbindung der Anwendung	N-6
	Darstellung der Daten mit einem Kartenviewer	F-11
	Einbinden unterschiedlicher Hintergrundkarten	F-12
	Anpassbare Punktedarstellung	F-13
	Datenbasierte Einfärbung der Punkte anhand ihrer Attributwerte	F-14
	Attribut- und räumliche Filter	F-15
	Kombination von mehreren Filtern	F-16
	Download der selektierten Daten	F-17
	Deskriptive Statistiken (als Tabelle Min, Max, ... und Diagramm z.B. Histogramm)	F-18
Analysewerkzeuge 2D-Profil numerischer Werte	F-19	
Analysewerkzeug digitales Bohrloch für den Temperaturverlauf mit steigender Tiefe	F-20	
PDF-Export der Ansicht	F-21	

Die Unterteilung zwischen Web Portal Anforderungen und Explorationsanforderungen in *Tabelle 1* ist dadurch begründet, dass das Web Portal die Infrastruktur der gesamten Anwendung beschreibt, wohingegen die Explorationswerkzeuge als separate Anwendung entwickelt und anschließend eingebunden werden. Die Anforderungen N-1 bis N-3 gelten zudem auch für die Explorationswerkzeuge. Bei den funktionalen Explorationsanforderungen in *Tabelle 1* sind grundlegende GIS Funktionalitäten (F-11 bis F-17) abgedeckt, welche durch fachbezogene Funktionalitäten (F-18, F-21) erweitert werden.

Ziel der Explorationswerkzeuge ist es, Nutzenden bereits in der Browseranwendung einen Überblick über die Daten zu geben. Es soll ermöglicht werden, sich individuell die benötigten Daten zusammenzustellen, die für die jeweiligen Anwendungsfelder oder Forschungsfragen benötigt werden. Hierfür werden räumliche und Attributfilter (F-15) angeboten, welche auch miteinander kombinierbar sind (F-16). Zudem werden deskriptive Statistiken für selektierte Punktmengen bereitgestellt, um zusätzliche Informationen über ausgewählte Attribute zu bieten (F-18). In *Tabelle 1* sind außerdem zwei Analysewerkzeuge aufgelistet. In beiden Fällen soll Nutzenden anhand einer Analyse bestehender Daten 1) Information über den Temperaturverlauf in Abhängigkeit der Tiefe an einem beliebigen Punkt (F-20) und den 2) Verlauf numerischer Attribute entlang einer Linie (F-19) geliefert werden. Hierbei spielen die Nachbarschaftsbeziehungen der eingezeichneten Geometrien mit bestehenden Datenpunkten eine Rolle.

Das Weltwärmestrom Datenbank Projekt: webbasierte Explorationswerkzeuge für Punktdaten, basierend auf VueJS und MapLibre

Für die Anforderungen an das Layout der Explorationswerkzeuge wurden unterschiedliche webbasierte Kartenanwendungen analysiert wie z.B. Flightradar24¹⁸ oder kepler.gl¹⁹ und sich an deren Strukturierung der einzelnen Komponenten orientiert. Über eine Schaltfläche soll zu den vier Grundfunktionalitäten Einstellungen, Filtern, Statistik und Analyse navigiert werden können. Beim Ansteuern einer der Grundfunktionalitäten öffnet sich eine versteckte Seitenleiste, welche je nach ausgewählter Schaltfläche mit dem jeweiligen Inhalt gefüllt wird.

Im weiteren Verlauf des Dokumentes wird nicht genauer auf die Anforderungen F-1 bis F-9 aus *Tabelle 1* eingegangen. Sie sind trotzdem in der Tabelle enthalten, um einen Gesamtüberblick über die Funktionen des Web Portals zu vermitteln.

Welche Technologien verwendet werden, um die Anforderungen aus *Tabelle 1* umzusetzen, wird im nächsten Abschnitt beschrieben.

Implementierung²⁰

Das Web Portal wird als drei Schicht Architektur entwickelt, wie in *Abbildung 1* dargestellt ist. Die Darstellungsschicht stellt hierbei die Umsetzung der Explorationswerkzeuge dar. Auf der Anwendungs- und Datenschicht sind lediglich die Komponenten aufgezeigt, welche für die Exploration der Daten notwendig sind. Welche Anforderung mit Hilfe welcher Komponente umgesetzt wird ist durch die Zuordnung der jeweiligen Anforderungsbezeichnung aus *Tabelle 1* gekennzeichnet.

Die Wärmestromdaten werden in einer PostgreSQL Datenbank mit PostGIS Erweiterung gespeichert, welche in *Abbildung 1* als Datenschicht bezeichnet ist. Die Interaktion zwischen Anwendungsschicht und Datenschicht kann in beide Richtungen erfolgen (*Abb. 1*). Neue Daten werden von Forschenden hochgeladen (F-2) und in einem ersten Schritt automatisiert auf ihre Qualität überprüft. Hierbei werden die Daten gegen das Datenschema [4] abgeglichen (F-3). Bestehen die Daten den automatisierten Check, so werden diese im Anschluss von einem Data Steward auf ihre Richtigkeit geprüft (F-4) und nach Bestehen in die Datenbank eingepflegt. Auf die Datenbank kann über die Anwendungsschicht zugegriffen werden, wobei Nutzende ohne entsprechende Berechtigung lediglich einen schreibgeschützten Zugriff haben.

Die Anwendungsschicht, welche schematisch in *Abbildung 1* dargestellt ist basiert auf dem Open-Source web Framework Django (N-1, N-2). Darauf Aufbauend wurde im Rahmen des Projektes die Anwendung GeoLuminate²¹ implementiert, welche die Logik für die Erstellung und Pflege von gemeinschaftlich betriebenen Forschungsdatenbanken beinhaltet (F-1 – F-9). Zudem wird in der Anwendungsschicht eine auf OpenAPI basierende Kommunikationsschnittstelle angeboten, welche z.B. die Daten und deren Schema über einen entsprechenden Endpunkt bereitstellt (F-10).

18 <https://www.flightradar24.com/> letzter Zugriff: 10.12.23

19 <https://kepler.gl/demo/> letzter Zugriff: 10.12.23

20 <https://github.com/WorldHeatFlowDatabase> Letzter Zugriff: 11.12.23

21 <https://github.com/Geoluminate/geoluminate> Letzter Zugriff: 10.12.23

Das Weltwärmestrom Datenbank Projekt: webbasierte Explorationswerkzeuge für Punktdaten, basierend auf VueJS und MapLibre

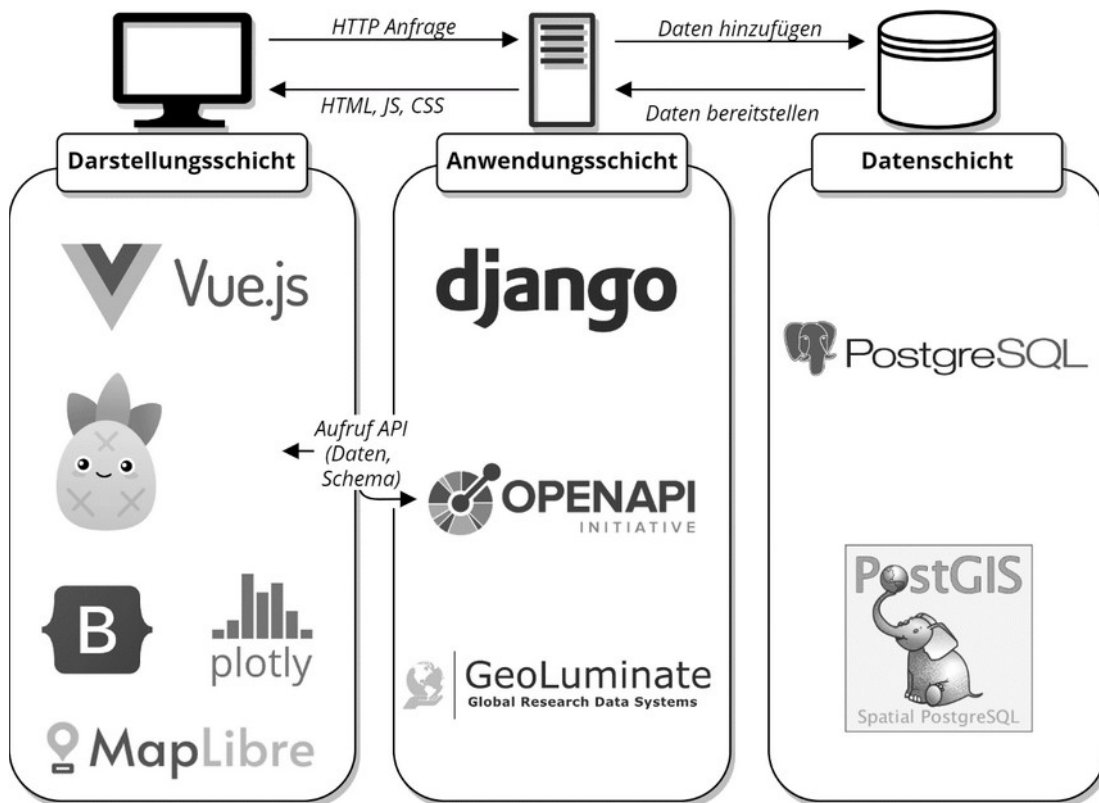


Abbildung 1: Verwendete Komponenten innerhalb der Architekturschichten; Quelle Bilder²²

Die Explorationswerkzeuge werden über die Anwendungsschicht gehostet und werden als clienseitige Anwendung mit dem JavaScript Framework VueJS (Vue) implementiert (N-4). Für das Zustandsmanagement innerhalb der Vue-Anwendung ist die Bibliothek Pinia eingebunden. Diese erlaubt es Zustände und Daten zwischen den Vue Komponenten zu teilen. Für die visuelle Darstellung der Daten wird eine MapLibre Karten Instanz genutzt, welche die Punktdaten auf einer Weltkarte abbildet und so die Basis weiterer Interaktionen für Nutzende bietet (F-11 – F-16). Die Daten und deren Schema werden vom Client beim initialen Laden der Anwendung über die API angefragt und vom Server auf die jeweiligen Endgeräte geschickt. Zudem ist aus *Abbildung 1* die Bibliothek Plotly zu entnehmen, die für Darstellungen von Diagrammen genutzt wird (F-18). Der Großteil der Steuerelemente, über welche Nutzende mit der Anwendung interagieren können, wird durch Bootstrap umgesetzt. Verwendet wer-

22 VueJS* <https://seeklogo.com/vector-logo/409842/vue-js>;
 Pinia* <https://seeklogo.com/vector-logo/467284/pinia>;
 Bootstrap* <https://uxwing.com/bootstrap-5-logo-icon/>;
 Plotly* <https://www.cleanpng.com/png-plotly-data-visualization-chart-javascript-hottest-1328668/download-png.html>;
 MapLibre* <https://maplibre.org/news/2023-11-08-meta-continues-to-support-maplibre/>;
 Django* <https://www.djangoproject.com/community/logos/>;
 OpenAPI* <https://logowik.com/openapi-initiative-logo-vector-svg-pdf-ai-eps-cdr-free-download-19631.html>;
 GeoLuminate* <https://geoluminate.github.io/geoluminate/>;
 PostgreSQL* <https://www.cleanpng.com/png-logo-psql-brand-product-font-postgresql-wikipedia-6821272/preview.htm>;
 PostGIS* https://de.m.wikipedia.org/wiki/Datei:Logo_square_postgis.png;
 *Letzter Zugriff: 19.12.23

Das Weltwärmestrom Datenbank Projekt: webbasierte Explorationswerkzeuge für Punktdaten, basierend auf VueJS und MapLibre

den hierbei z.B. Eingabemasken, Schaltflächen, Selektionselemente und auch versteckte Seitenleisten.

- **Einbindung der Explorationswerkzeuge**

Mit Hilfe des Vue-CLI-Service kann die Applikation über die Kommandozeile erzeugt werden. So wird ein dist/ Ordner angelegt, der die gesamte Anwendung als CSS-, JS-Datei beinhaltet und über die index.html Datei angesteuert werden kann. Der dist/ Ordner wird als npm Paket veröffentlicht. So werden alle Abhängigkeiten der verwendeten Bibliotheken von npm übernommen und die Explorationswerkzeuge können über die index.html Datei in das Web Portal eingebunden werden (N-6).

- **Eingabedaten**

Beim Initialen Laden des Kartenviewers werden die Wärmestromdaten und deren Datenschema an den Client gesendet. Dies geschieht durch die Anfragen an die jeweiligen API-Endpunkte. Gespeichert und für die Applikation zur Verfügung gestellt werden die empfangen API-Antworten in einem dafür angelegten Pinia Store (measurements Code1 Zeile2).

```
1.  const selectedProperty = 'q';           // Wert für Wärmestrom
2.  const property = measurements.dataSchema.properties[selectedProperty];
3.  const nullable = property.nullable;     // false
4.  const title = property.title;          // Wärmestrom Wert
5.  const desc = property.description;     // Wärmestrom Beschreibung
6.  const type = property.type;            // number
7.  if (type == number){
8.      const format = property.format;    // double
9.      const max = property.maximum;     // 999,999.9
10.     const min = property.minimum;     // -999,999.9
11.     const unit = property.units;}      // mW/m² |
```

Code 1: Abrufen der Attributs Informationen aus der Schemadatei im Quellcode

Die Daten selbst werden als JSON Objekt übermittelt, anschließend clientseitig geparkt und in das GeoJSON Format konvertiert. So kann die GeoJSON FeatureCollection als Datenquelle in MapLibre verwendet werden.

Die Beschreibung der Daten lässt sich aus der Schemadatei (Code 1 Zeile2) entnehmen, welche als YAML Datei vorliegt und der Swagger OpenAPI Spezifikation Version 3.0.3 entspricht. Die Schemadatei definiert die Ausgabedatentypen und enthält Informationen über die einzelnen Attribute der Punkte, wie exemplarisch an dem numerischen Attribut „q“ (Wärmestrom) in Code 1 dargestellt ist. Die einzelnen Informationen, mit denen ein Datenpunkt-Attribut beschrieben wird, unterscheiden sich aufgrund des Datentyps. Es gibt Informationen, die alle Attribute besitzen, wie in Code 1 Zeile 3 bis 6 abgebildet ist. Zudem gibt es Datentyp-spezifische Informationen, wie in Code 1 Zeile 8 bis 13 für numerische Typen zu sehen ist. So können innerhalb der Vue-Anwendung je nach ausgewähltem Attribut angepasst an den Datentyp unterschiedliche Aktionen und Oberflächen angeboten werden.

Ausblick und Fazit

Die Webanwendung befindet sich zum aktuellen Zeitpunkt in der Entwicklung. Es wurden bisher nicht alle Anforderungen aus *Tabelle 1* implementiert, weshalb unter anderem der Fokus für die Zukunft auf der Umsetzung der Analyse- und Statistikwerkzeuge (F-18, F-20), sowie dem Download und PDF-Export (F-17, F-21) liegt. Die Meilensteine für die kommenden Monate sind in *Abbildung 2* dargestellt.

Zudem müssen die Explorationswerkzeuge auf ihre Funktionalität getestet werden. So soll die Vue Anwendung dem Anspruch einer qualitativen und zeitgenössischen Software gerecht werden.

Die Evaluierung aus *Abbildung 2* fokussiert sich auf die Erfüllung der Ansprüche für zukünftige Nutzende. Hierfür sollen Personen aus der Wärmestrom Community, dem Bibliothek- und Daten Service- und dem Geoinformatikbereich zu einer Testnutzung der Beta Version eingeladen werden. Anschließend werden die drei Bereiche aus ihrer Perspektive das Web Portal anhand definierter Kriterien und Fragen beurteilen. Durch die Auswertung der Evaluierung werden konkrete Verbesserungsvorschläge gesammelt, welche in einem nächsten Schritt umgesetzt werden.

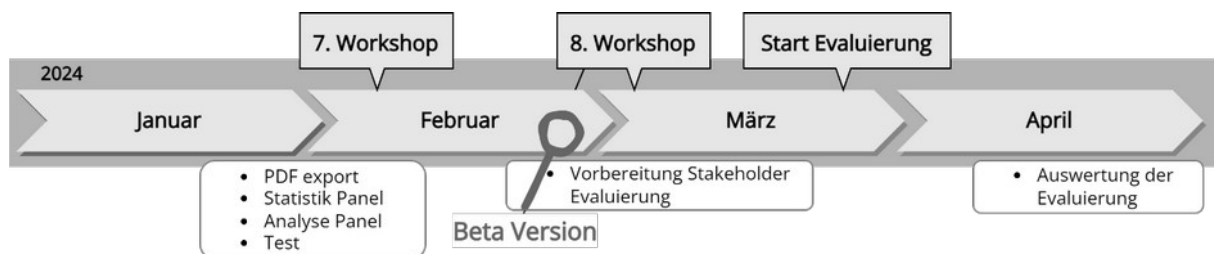


Abbildung 2: Bevorstehende Meilensteine

Da sich das Web Portal in der Entwicklung befindet und Teile der Explorationswerkzeuge noch implementiert werden müssen lassen sich zum aktuellen Zeitpunkt noch keine finalen Aussagen zu den Anforderungen treffen. Einige, der in *Tabelle 1* definierten Anforderungen konnten bereits implementiert werden (F-11 – F-16), wohingegen weitere noch ausstehen (F-17 – F-21). Zudem spielt neben den Funktionalitäten auch die User Experience und Performanz eine wichtige Rolle, welche nach der bevorstehenden Evaluierung durch zukünftige Nutzende beurteilt werden können. Für eine Nutzung der Explorationswerkzeuge in anderen Anwendungen müssen bisher die Daten als GeoJSON FeatureCollection vorliegen und deren Attribute gemäß der OpenAPI Schema Spezifikation in einer separaten Datei beschrieben werden. Diese Hürde zu verringern könnte Aufgabe für zukünftige Projekte sein.

Kontakt zum Autor

Nikolas Ott
TU Dresden
FR Geowissenschaften
Professur für Geoinformatik
01062 Dresden
+49 351 463-33576
nikolas.ott@tu-dresden.de

Literatur

- [1] T. Tanhua et al., "Ocean FAIR Data Services," *Front. Mar. Sci.*, vol. 6, 2019, doi: 10.3389/fmars.2019.00440.
- [2] S. J. Loyd, T. W. Becker, C. P. Conrad, C. Lithgow-Bertelloni, and F. A. Corsetti, "Time variability in Cenozoic reconstructions of mantle heat flow: plate tectonic cycles and implications for Earth's thermal evolution," *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 104, no. 36, pp. 14266–14271, 2007, doi: 10.1073/pnas.0706667104.
- [3] J. Limberger et al., "Geothermal energy in deep aquifers: A global assessment of the resource base for direct heat utilization," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 82, pp. 961–975, 2018, doi: 10.1016/j.rser.2017.09.084.
- [4] S. Fuchs et al., "A new database structure for the IHFC Global Heat Flow Database," *ijthfa*, vol. 4, no. 1, pp. 1–14, 2021, doi: 10.31214/ijthfa.v4i1.62.
- [5] Global Heat Flow Data Assessment Group et al., "The Global Heat Flow Database: Update 2023," 2023.
- [6] K. Bittner and I. Spence, *Use case modeling*, 10th ed. Boston, MA: Addison Wesley, 2008.
- [7] M. Eigner, F. Gerhardt, T. Gilz, and F. M. Nem, *Informationstechnologie für Ingenieure*: Springer-Verlag, 2012.

POLAR – Vollkonfigurierbare, pluginbasierte Kartenklienten für bürgernahe Anwendungen

PASCAL RÖHLING, DR.-ING. CHRISTIAN ZIRKELBACH, DENNIS SEN¹

¹Dataport AöR

Zusammenfassung: Die Paketbibliothek POLAR ist seit Ende 2023 als Open-Source-Projekt auf GitHub veröffentlicht [1]. Basierend auf OpenLayers und unter Verwendung von Vue werden verschiedenste wiederverwendbare Funktionalitäten publiziert, welche gemeinsam als Kartenklient für zahlreiche Anwendungsgebiete im Einsatz sind.

So verwenden Bürger bereits heute POLAR, u. a. im Meldemichel Hamburg, im Denkmalinformationssystem SH, und in einer Vielzahl von Antragssystemen deutscher Behörden.

Schlüsselwörter: Open Source, Visualisierung, OpenLayers

Einleitung

Viele verschiedene Websysteme besitzen einen geographischen Bezug. Dieser kann von einer einfachen Informationsabfrage bis hin zu komplexen Anwendungsverfahren reichen; also einen geringen bis hin zu einem essentiellen Bestandteil darstellen. Die benötigten technischen Grundlagen für die verschiedenen Systeme mitsamt den einhergehenden Herausforderungen gestalten sich zumeist als einander ähnelnd. Aus dieser Problemstellung hervorgehend ist die Paketbibliothek POLAR entstanden. POLAR zielt auf eine mühelos erweiterbare, bequem konfigurierbare Software ab, welche die Vielzahl an Anwendungsbereichen von geographischen Komponenten in Websystemen abzudecken vermag.

Grundlegendes

POLAR ist ein Produkt von Dataport AöR und somit eine Entwicklung getrieben aus der öffentlichen Hand. Infolgedessen sind alle Entwicklungen mit dem Ziel entstanden, einen leicht zugänglichen Kartenklienten für die verschiedenen Anwendungsbereiche von Websystemen öffentlicher Institutionen zu gestalten. Technisch gesehen setzt POLAR auf Vue [2] als grundlegendes Framework, Vuex [3] zur Datenhaltung, Vuetify [4] für eine Vielzahl an Komponenten, i18next [5] als Bibliothek zur Internationalisierung und die masterportalApi [6] mitsamt OpenLayers [7] als grundlegende Bibliothek zur Erstellung der Karte und Anbindung verschiedenster Geodienste auf. Mit der masterportalApi als Grundlage im Kernpaket @polar/core [8] besitzt man zudem den großen Vorteil, dass die aus dem Masterportal [9] bekannte Definition der Dienste [10] auch zu großen Teilen ohne weiteres in POLAR verwendbar ist.

Der Klient kann als Ganzseitenapplikation verwendet werden, ist aber als Komponente konzipiert. Hierzu wird er stets in einem ShadowDOM gerendert, um Style-Konflikte mit einer

POLAR – Vollkonfigurierbare, pluginbasierte Kartenklienten für bürgernahe Anwendungen

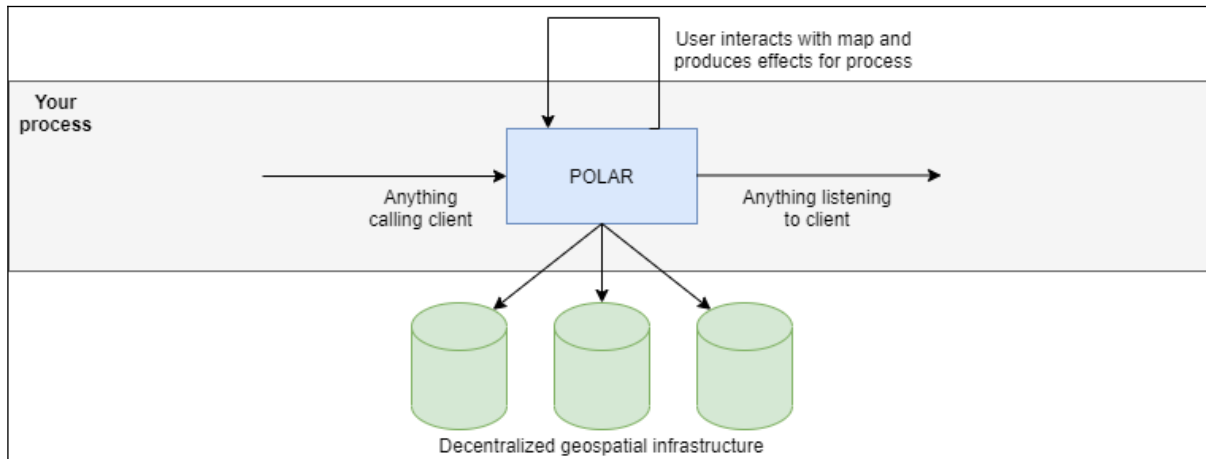


Abb. 1: Ansicht von POLAR als Komponente in einem eingebundenen System [11]. umliegenden Applikation zu vermeiden. Zugleich wird eine Datenschnittstelle angeboten, um Daten leicht ein- und ausgeben zu können. Die Kartenapplikation funktioniert dann einem Input-Element ähnelnd für ein umfangreiches Formular. Dazu gehören Verwendbarkeit auf mobilen Geräten wie auch ein möglichst hoher Grad an Barrierearmut zu den Grundsätzen.

Erweiterbarkeit und Konfigurierbarkeit durch Plugin-Architektur

POLAR ist darauf ausgelegt, dass aus einem Core- und diversen Plugin-Paketen ein Kartenklient zusammengesteckt wird, der bereits einen Großteil möglicher Anforderungen an ein Geoinformationssystem abdeckt. Für generische Anwendungsfälle kann auch ein generischer Klient `@polar/client-generic` [12] genutzt werden, der dann nur noch über Konfiguration auf die Situation angepasst wird.

Jedes Plugin als auch der Core selbst lassen sich so konfigurativ verändern. Anpassungsmöglichkeiten reichen von der Änderung der verwendeten Projektion über Änderung des zugrundeliegenden Farbschemas bis hin zu der Konfiguration verschiedenster Dienste für die Adresssuche hin. Jegliche Anpassungsmöglichkeiten können der Dokumentation entnommen werden [13]. Nicht nur lassen sich so verschiedene Features der Pakete anpassen, die einzelnen Plugins können für den Klienten für jeden Anwendungsfall spezifisch konfigurativ an- oder ausgewählt werden. Auf diesem Weg kann ein Klient für unterschiedliche Anwendungsbereiche nachgenutzt werden. Auch können eigene internationalisierte Texte eingebracht oder vorhandene Texte für jede Situation überschrieben werden.

Der Fokus liegt allerdings auf Erweiterbarkeit: Da Klienten oft noch einsatzspezifische Details oder Features benötigen, können sowohl eigene Plugins ergänzt, als auch spezifischer Klientencode geschrieben werden, um diese Lücken zu füllen. Wiederkehrende Anforderungen sind bereits mithilfe einer Vielzahl an Plugins abgedeckt. Diese umfassen unter anderem eine Zeichenfunktion, Geolokalisierung, Adresssuche oder auch eine Pin-Funktion. Weitere einsatzspezifische Details lassen sich prinzipiell schnell ergänzen. Eine Liste aller implementierten Funktionen kann der Dokumentation entnommen werden [14].

POLAR – Vollkonfigurierbare, pluginbasierte Kartenklienten für bürgernahe Anwendungen

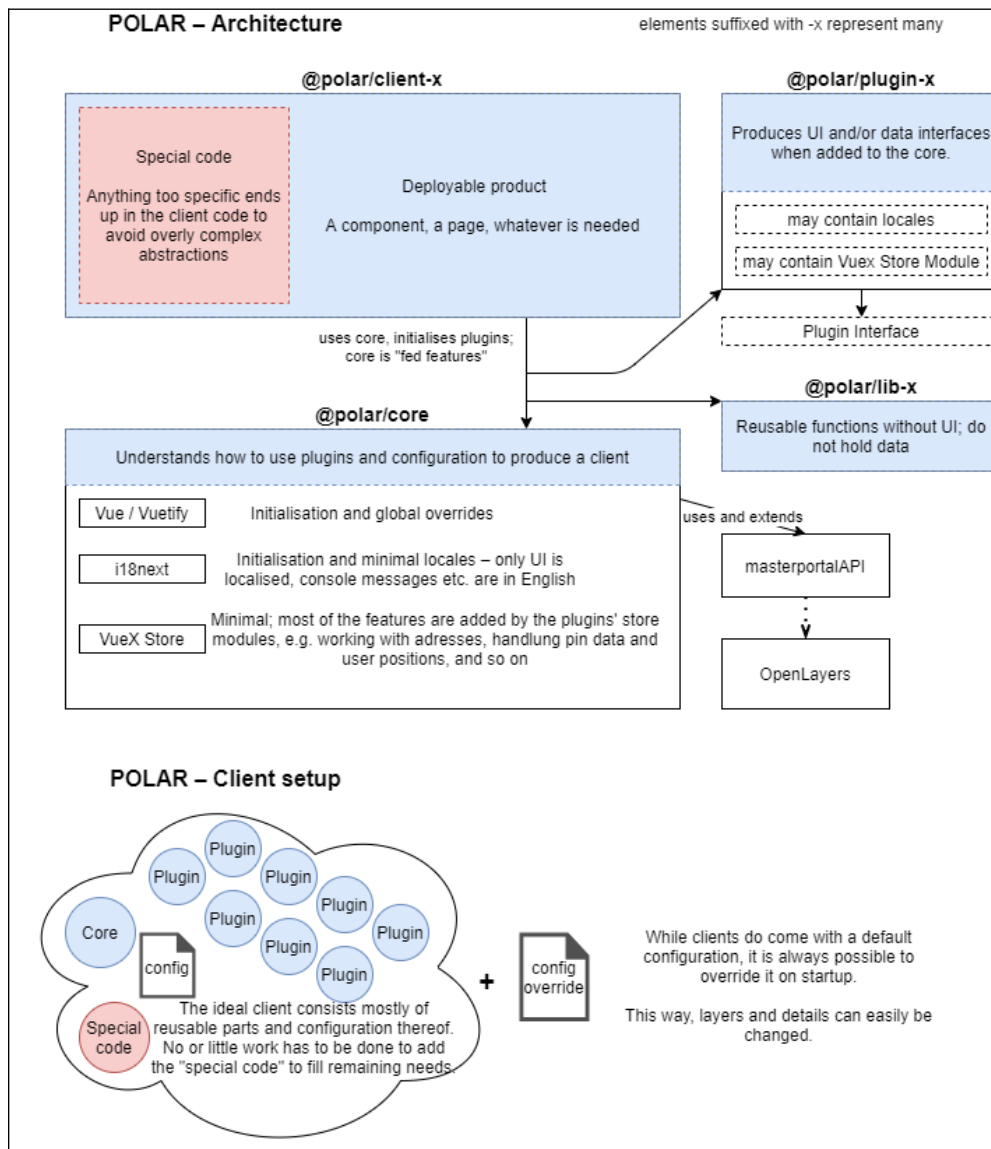


Abb. 2: Architekturskizze der Paketbibliothek [15].

Produktive Klienten

Zum Verfassungszeitpunkt wird POLAR mit dem Klienten `@polar/client-afm` [16] in zahlreichen Antragsystemen in Bremen, Hamburg, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein als Eingabeelement für Geoinformationen verwendet. Zudem wird POLAR auch als Ganzseitenapplikation im Meldemichel der Senatskanzlei Hamburg und dem Denkmalinformationssystem des Landesamtes für Denkmalpflege Schleswig-Holstein verwendet. Darüber hinaus findet POLAR intern bei Dataport AÖR in diversen Websystemen Anwendung.

Für den Meldemichel wird der Klient `@polar/client-meldemichel` [17] verwendet. Mit dem Meldemichel können Bürger Schäden an öffentlicher Infrastruktur sowohl einsehen als auch melden. Nachgelagerte Antragsprozesse ermöglichen so eine effiziente Bearbeitung

POLAR – Vollkonfigurierbare, pluginbasierte Kartenklienten für bürgernahe Anwendungen

der Schäden im öffentlichen Raum. Da die meisten Schäden über mobile Endgeräte gemeldet werden, war bei der Implementierung die Nutzbarkeit für diese Geräte ein besonderes Augenmerk, weshalb in diesem Prozess die Darstellung für kleinere Endgeräte gänzlich überarbeitet wurde.

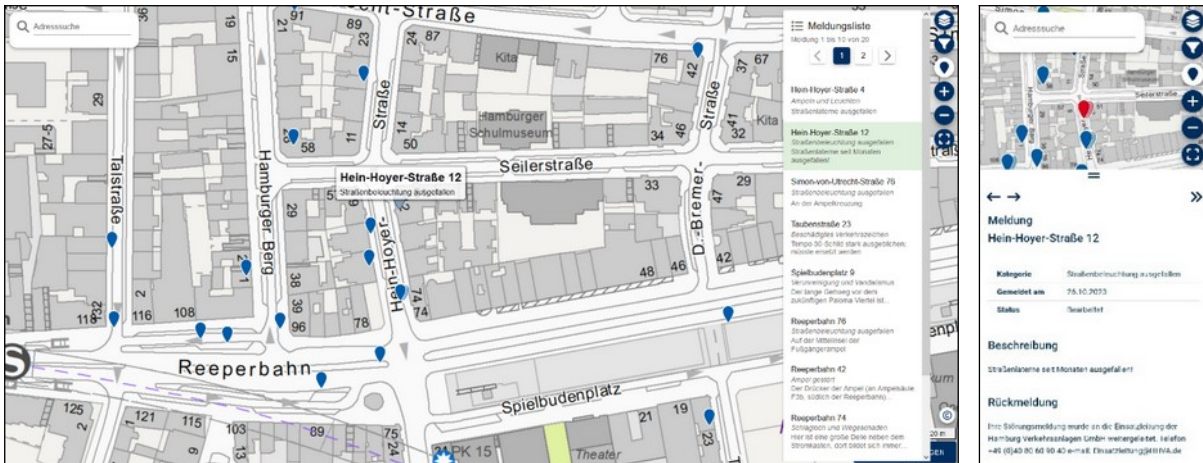


Abb. 3: POLAR als verwendete Bibliothek für den Meldemichel der Freien und Hansestadt.



Abb. 4: POLAR als verwendete Bibliothek für das Denkmalinformationssystem Schleswig-Holstein [19].

Der Klient @polar/client-dish [20] wird für das Denkmalinformationssystem Schleswig-Holsteins verwendet. Das Denkmalinformationssystem ermöglicht die in Schleswig-Holstein dokumentierten Denkmäler einzusehen und weitere Informationen zu ihnen zu erhalten.

Ausblick

Mit der Veröffentlichung und von nun an öffentlichen Entwicklung von POLAR als Open Source Produkt freuen wir uns dem Motto „Public Money, Public Value, Public Code“ gerecht werden zu können.

POLAR – Vollkonfigurierbare, pluginbasierte Kartenklienten für bürgernahe Anwendungen

Weiterhin ist es unser Ziel, in naher Zukunft auch als Open Source Community wachsen zu können. Gleichmaßen blicken wir auf die Entwicklung oder auch weiteren Nachverwendung von Klienten zuversichtlich entgegen. Gleichmaßen bestehen für die zahlreichen Plugins noch endlose Erweiterungsmöglichkeiten. So können weitere Suchdienste wie Nominatim [21] zur Durchsuchung von OpenStreetMap Daten angebunden werden. Auch ist auch die Erweiterung des Zeichenwerkzeuges hinsichtlich unterschiedlicher geographischer Operationen denkbar.

Kontakt zum Autor:

Pascal Röhling
Dataport AöR
Altenholzer Straße 10–14
24161 Altenholz
pascal.roehling@dataport.de

Literatur und Quellen

- [1] <https://github.com/Dataport/polar>
- [2] <https://vuejs.org/>
- [3] <https://vuex.vuejs.org/>
- [4] <https://vuetifyjs.com/en/>
- [5] <https://www.i18next.com/>
- [6] <https://www.hamburg.de/geowerkstatt/12762822/masterportal-api/>
- [7] <https://openlayers.org/>
- [8] <https://www.npmjs.com/package/@polar/core>
- [9] <https://www.masterportal.org/>
- [10] <https://bitbucket.org/geowerkstatt-hamburg/masterportal/src/dev/doc/services.json.md>
- [11] <https://github.com/Dataport/polar/tree/main/pages/assets/polar-outer-architecture.png>
- [12] <https://www.npmjs.com/package/@polar/client-generic>
- [13] <https://dataport.github.io/polar/documentation.html#configuration>
- [14] <https://dataport.github.io/polar/#plugin-gallery>
- [15] <https://github.com/Dataport/polar/tree/main/pages/assets/polar-architecture.png>
- [16] <https://www.npmjs.com/package/@polar/client-afm>
- [17] <https://www.npmjs.com/package/@polar/client-meldemichel>
- [18] <https://static.hamburg.de/kartenclient/prod/>
- [19] https://efi2.schleswig-holstein.de/dish/dish_client/index.html
- [20] <https://www.npmjs.com/package/@polar/client-dish>
- [21] <https://nominatim.org/release-docs/develop/>

Modellierung von Fuzzyness / Wobbliness in Geodaten - Am Beispiel archäologischer und geowissenschaftlicher Fundortreferenzen

FLORIAN THIERY¹, FIONA SCHENK², STEFANIE BAARS³, KARSTEN TOLLE⁴, PETER THIERY⁵

¹ Research Squirrel Engineers Network & Leibniz-Zentrum für Archäologie

² AG Klima & Sedimente, Institut für Geowissenschaften, JGU, Promotionsstudentin

³ Münzkabinett, Staatliche Museen zu Berlin (SPK), Promotionsstudentin HU Berlin

⁴ Big Data Lab, Johann Wolfgang-Goethe-Universität Frankfurt am Main

⁵ Research Squirrel Engineers Network

DOI: 10.5281/zenodo.10571859

Zusammenfassung: Insbesondere bei der Bereitstellung von Open Data nach den FAIR-Prinzipien zur bestmöglichen Offenheit und Transparenz ist die Angabe von Unsicherheiten und Zweifeln für den Nachnutzenden von enormer Bedeutung. Bei interdisziplinärer Zusammenarbeit ist dieser Aspekt umso wichtiger. In diesem Paper werden vier data-driven interdisziplinäre Use-Cases für den Umgang mit und die Modellierung von vagen und unsicheren Georeferenzen aus dem Bereich der Archäologie und Geowissenschaften vorgestellt.

Schlüsselwörter: Linked Open Geodata, Archäologie, Geowissenschaften, Numismatik

1 Einleitung

Jede Bestimmung einer Koordinate ist mit Unsicherheiten und/oder statistischen Kenngrößen wie Standardabweichungen belegt. Insbesondere bei der Bereitstellung von Open Data nach den FAIR-Prinzipien[1] (Findable, Accessible, Interoperable und Reusable) zur bestmöglichen Offenheit und Transparenz ist die Angabe von Unsicherheiten und Zweifeln für den Nachnutzenden von enormer Bedeutung. Bei interdisziplinärer Zusammenarbeit ist dieser Aspekt umso wichtiger. Insbesondere in den Geistes- und Kulturwissenschaften und auch Geowissenschaften spielen Geodaten eine große Rolle. Georeferenzierungen sind Teil der täglichen Arbeit und stellen eine Herausforderung bei der Bereitstellung von Open Geodata nach den FAIR-Prinzipien dar. Archäologische und geowissenschaftliche Forschung muss bei der Datenmodellierung mit Zweifeln wie Fuzzyness/Wobbliness[2] und Mehrdeutigkeiten umgehen. Dies geschieht insbesondere bei der Georeferenzierung[3,4]. Um jedoch reproduzierbare und verständliche Daten für die Wiederverwendung zu schaffen und gleichzeitig die Datenqualität archäologischer Daten zu gewährleisten, müssen diese Zweifel und Unklarheiten offengelegt werden[5]. Dies ist auch für die FAIRifizierung von Daten wichtig, die ein großer Teil der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) ist[6,7]. In diesem Kontext müssen insbesondere Vagheiten und Unsicherheiten für die Arbeit mit und Bereitstellung von Geodaten modelliert werden[8-10]. Für die Verknüpfung von Daten und die FAIRifizierung ist die von Berners-Lee vorgeschlagene graphbasierte Modellierung als Linked Open Data[11] (LOD) die Methode der Wahl[12].

In diesem Paper werden vier data-driven interdisziplinäre Use-Cases für den Umgang mit und die Modellierung von vagen und unsicheren Georeferenzen (am Beispiel von Fundstellen) auf der Grundlage von Literatur als LOD aus dem Bereich der Archäologie und Geowissenschaften vorgestellt.

2 Modellierungsstrategien

Nachfolgend werden drei Modellierungsstrategien vorgestellt, welche in Wikidata, Linked Open Data (LOD) mit Hilfe der Web Ontology Language (OWL) und mit Wikibase modelliert sind. Die grundsätzliche Idee ist die folgenden Elemente maschinenlesbar abzubilden:

- Woher stammt die Geoinformation?
- Wie wurde die Koordinate ermittelt / erstellt?
- Worin besteht der Unsicherheits-Faktor?
- Können Referenzen im Semantik Web genutzt werden?
 - Wenn ja, wie können die semantic alignments ausgedrückt werden?

2.1 Wikidata (am Beispiel irischer Ogham Steine)

Die geografische Lage von Fundorten und archäologischen Artefakten können in Wikidata mit Koordinaten beschrieben werden (P625ⁱⁱ). Diese Koordinaten enthalten Unsicherheits- und Referenzinformationen, die mit Hilfe von Wikidata-Qualifizierern und Referenzen modelliert werden können. Im Fall von Ogham-Steinen, die bei vor-Ort-Erhebungen inspiziert wurden[13], kann dies wie folgt geschehen (vgl. [14], S. 2-3):

- qualifier: sourcing circumstances (P1180), stated in (P248), location (P276), determination method (P459), subject has role (P2868)
- reference: OpenStreetMap node ID (P11693)

Fundorte / Artefakte, die nur in der Literatur / Online-Datenbanken erreichbar sind, erhalten folgende Modellierung:

- qualifier: stated in (P248), object has role (P3831), determination method (P459), subject has role (P2868)
- reference: reference URL (P854)

2.2 Linked Open Data mit der Web Ontology Language (OWL)

Die Fuzzy Spatial Locations Ontology[15] (fsl) basiert auf PROV-O, SKOS und GeoSPARQL (vgl.[14], S. 3-5). Sie folgt dem PROV-O Konzept von Entität, Aktivität und Agent. Im Fall dieser Ontologie haben Sites (Entitäten) eine Geometrie und wurden mit einer Methode (Aktivität) von einer Person (Agent) erstellt (Abb. 1, links). Site und Geometrie enthalten zwei Eigenschaften zur Beschreibung der Fuzzyness: fsl:certaintyDesc und fsl:certaintyLevel; Sites erhalten zusätzlich Eigenschaften zur Beschreibung von Referenzen, z. B. für Bücher, fsl:hasReference oder auf Online-Ressourcen, z. B. über exactMatch-Eigenschaften aus dem SKOS-Vokabular. Die Methode kann über Quellen (fsl:hasSource, fsl:hasSourceType), Referenzen (fsl:hasReference), Methodenbeschreibungen (fsl:activityDesc) und Unsicherheitsinformationen (fsl:certaintyLevel, fsl:certaintyDesc) beschrieben werden. Die resultierenden LOD als RDF können mit dem SPARQL Unicorn Ontology Documentation Research Tool[16] in menschenlesbare HTML-Dateien umgewandelt werden.

In nomisma.org können z.B. fuzzy locations von Münzstätten mit der Nomisma Ontology[16] beschrieben werden. Abb. 1 (rechts-oben) zeigt die Modellierung über einen leeren Knoten (grün) für eine `certain`mint mit nmo:hasMint und für eine `uncertain`mint über un:hasUncertainty / nm:uncertain_value. Im Vergleich dazu zeigt Abb. 1 (rechts-unten) eine quantitative Beschreibung der Unsicherheit mit Hilfe der Properties edtfo:UncertainStatement und amt:weight. Letzte basiert auf dem Academic Meta Tool[8] (AMT) und dessen Ontologie.

Modellierung von Fuzzyness / Wobbliness in Geodaten - Am Beispiel archäologischer und geowissenschaftlicher Fundortreferenzen

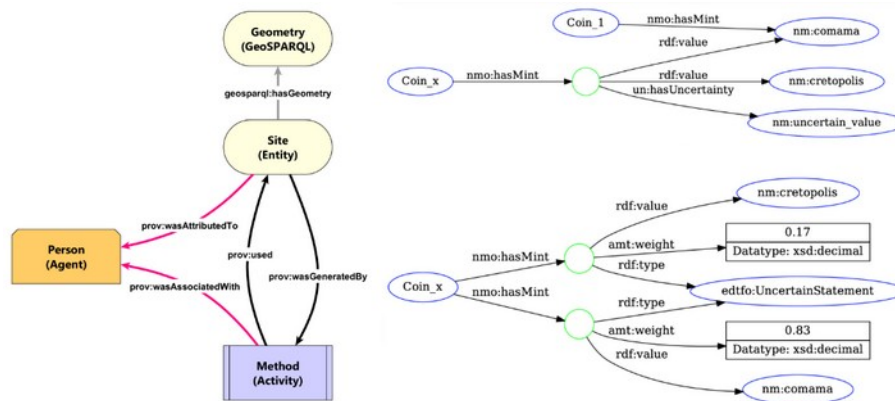


Abb. 1. links: Linked Open Data Modellierung mit Hilfe der Fuzzy Spatial Locations Ontology, basierend auf der Idee von PROV-O. Florian Thiery, CC BY 4.0; rechts: Modellierung von hasMint im NOMIS-MA Cookbook. Zeena / nomisma.org, CC BY 4.0.

2.3 Wikibase

Die Wikibase-Modellierung (vgl.[14], S. 5-6) ist mit dem Wikidata-Modellierungsansatz verwandt. Hier hat ein Standort auch eine Breiten-/Längenkoordinate, die mit einem Qualifier versehen ist, um ihn weiter mit den folgenden Attributen zu beschreiben: has certainty level, certainty description, method used, acting person, has source, has source subtype, method description.

3 Use Cases

Im Folgenden werden vier Use Cases beschrieben, die exemplarisch Modellierungen in Wikidata, mit Linked Open Data, Wikibase oder mit bewussten Verschleierungen aufzeigen.

3.1 Irische Ogham Steine via Wikidata

Ogham-Steine sind Monolithe, die Inschriften der frühmittelalterlichen gälischen „primitive Irish“ Ogham-Schrift [17,18] tragen, die vor allem auf der Insel Irland und im westlichen Teil Großbritanniens zwischen dem 4. und 9 Jhd. n. Chr. errichtet wurden. Die meisten Steine befinden sich nicht mehr an ihrem ursprünglichen Standort, was für die kartografische Erfassung wichtig ist und die Bestimmung ihrer ursprünglichen Funktion erschwert[17]. Ogham-Steinfunde werden in verschiedenen analogen Katalogen wie Büchern (z. B. [17-19]), Online-Datenbanken (z. B. das CISP-Projektⁱⁱⁱ, oder der TITUS-Katalog^{iv}) oder Online-Repositoryen (z. B. Ogham in 3D^v) behandelt. Diese Quellen liefern Informationen in unterschiedlicher Granularität: Townlands, Beschreibungen und Koordinaten in WGS84/GPS oder irischen GRID-Referenzen. Zudem werden ganze Biographien von Geo-Locations dort erfasst.

Ein Beispiel hierfür ist CIIC 81, der im Stone Corridor des University College Cork (UCC) ausgestellt ist und auch mit OpenStreetMap modelliert wurde, vgl. OSM Node 11071361392. Der Eintrag zum Ogham Stein CIIC 81 im Thesaurus Indogermanischer Text- und Sprachmaterialien (TITUS) von Prof. Jost Gippert zeigt[20]:

“According to Brash [...] the stone was found in a structure called Rath Lisheenagreine, in the townland of Gurrans [...] Macalister states in CIIC that it "has been known since the sixties" and "appears to have come from a souterrain in the group" of "earth-works" on the townland of Gurrans. [...] The stone was moved to the Museum of the U.C., Cork

Modellierung von Fuzzyness / Wobbliness in Geodaten - Am Beispiel archäologischer und geowissenschaftlicher Fundortreferenzen

after Macalister first visited it (at that time it was still "standing loosely in one of the ditches": CIIC 1, 84). In the collection of the U.C., it is assigned no. 17."

Im Detail kann man die Space-Time Objektbiographie des CIIC 81 nachverfolgen:

Brash (1869, S. 260) [21] schreibt: "The next Ogham inscribed stone [CIIC 81] I have to notice was found at Gurranes, county of Cork. This monument was found in a Rath called Lsiheenagreine, on the townland of Gurranes, and parish of Templemartin, county of Cork, and one quarter of a mile north of the parish church."

Ó Ríordáin (1931, S.67) [22] führt weiterhin aus: "This lios [Lisheennagreine, the little fort of the sun] has been levelled but the sign of its position may be seen in the field (in Kelly's farm). In this lios was discovered the large Ogham stone now in University College, Cork. The stone was discovered by a farmer while eating potatoes on the site of the lios [...] and was then placed in a neighbouring fence [... and] removed to University College."

Dieser Hof wird zudem in Plänen von Ó Ríordáin & Ryan (1941/42, S.78 ff.) [23] gezeigt, welche auch heute noch eine Georeferenzierung (auch mit Hilfe von OpenStreetMap) ermöglichen, vgl. Abb. 2.



Abb. 2: links: Plan zur Lage des (A) Lisnacaheragh Ringfort und (H) Lisheennagreine aus [23], S. 80; mitte: heutige OSM-Karte mit dem OSM Way 562702954 (vgl. A) und der möglichen Position von H, georeferenziert aufgrund des Wegenetzes; rechts: Beschreibung von OSM Way 562702954, Ogham Stone CIIC 81 im UCC Stone Corridor, sowie die mögliche Fundortkoordinate.

Ergebnisse der Georeferenzierung (und Rekonstruktion) der Fundortkoordinaten und des heutigen Standorts können so in Wikidata (Q106680733) modelliert werden. Der Fundort kann als 51°48'59.58"N, 8°45'57.13"W unter Angabe der Literatur angegeben werden, der heute Ausstellungsort als 51°53'37.7254"N, 8°29'31.6313"W mit der Angabe eines on-site surveys und OSM node ID 11071361392.

3.2 Linked Open Data

Vor etwa 40.000 yr b2k^{vi} fand die größte Eruption des Campanian Ignimbrite (CI) in den Phlegräischen Feldern statt[24,25]. Nachweise des Ascheregens dieses spätpleistozänen vulkanischen Ereignisses, das aus der Region Kampanien (Italien) stammt, können in ganz Mitteleuropa gefunden werden[26-28]. Nach dem Ausbruch bedeckten massive Glasablagerungen große Teile des osteuropäischen Kontinents; vulkanisches Material des CI findet sich häufig in isolierten Wasserscheiden und Tälern. Diese Fundorte sind in mehreren Publikationen festgehalten, z.B. durch genaue Koordinaten oder Verweise auf Städte, Regionen, Höhlen und archäologische Stätten. Beispiele für sichere Zuweisungen (zumindest repräsentative Punkte) von Fundorten mit Hilfe der Literatur (zu finden in LOD-Daten) und

Modellierung von Fuzzyness / Wobbliness in Geodaten - Am Beispiel archäologischer und geowissenschaftlicher Fundortreferenzen

OpenStreetMap zur Modellierung in LOD (prefix <http://fuzzy-sl.squirrel.link/data/>) sind, z.B.:

1. der (zurzeit sehr aktive) Supervulkan Campi Flegrei (cisite_22) mit OSM node 4948370721 (natural=vulcano)
2. die Pozzuoli Bucht (bei Neapel) (cisite_24) mit OSM relation 8222525 (natural=bay)
3. die Crvena Stijena Höhle in Montenegro (cisite_51) mit OSM node 10879170567 (historic=archaeological_site)
4. die Franchthi Höhle in Griechenland (cisite_45) mit OSM node 1221172611 (historic=archaeological_site)
5. die Franchthi Grotte in Italien (cisite_5) mit OSM node 337519639 (natural=cave_entrance)
6. die italienische Gemeinde Villa di Briano (bei Neapel) (cisite_39) mit OSM relation 40999 (boundary=administrative)
7. die Insel Susak in Griechenland (cisite_48) mit OSM relation 9854999 (place=island)
8. der Lago Grande di Monticchio (Rionero in Vulture, Italien) (cisite_13) mit OSM way 23603347 (natural=water)
9. der Lake Ohrid, in der Mitte befindet sich die Grenze zwischen Albanien und Nordmazedonien, (cisite_41 und cisite_49) mit OSM relation 2905270 (natural=water)

Etwas schwieriger gestaltet sich die Georeferenzierung des Fundorts Urluia (URL) in Rumänien[29,30] (cisite_51). Die Literatur gibt hier folgende Anhaltspunkte:

Fitzsimmons & Hambach (2014), p.76 [31] schreiben: *“In this paper we investigate [...] the site of Urluia Quarry on the Dobrogea loess plateau [...], some 15 km south of the Danube River. The site immediately overlies the Quaternary-uplifted Cretaceous-Tertiary-age limestone basement rocks (Munteanu et al., 2008), which were the target of earlier quarrying activities.”*

Pötter et al. (2021), p.5 [32] ergänzen: *„The Urluia (URL) LPS is located in an abandoned limestone quarry on the limestone plateau of the Dobrogea (Fitzsimmons et al., 2013; Fitzsimmons and Hambach, 2014; Obreht et al., 2017).“*

Aus beiden Informationen lässt sich näherungsweise die Fundortkoordinate POINT(18.4815 42.7790) bestimmen. Informationen aus OpenStreetMap helfen hierbei (Abb. 3).

Modellierung von Fuzziness / Wobbliness in Geodaten - Am Beispiel archäologischer und gewissen-schaftlicher Fundortreferenzen

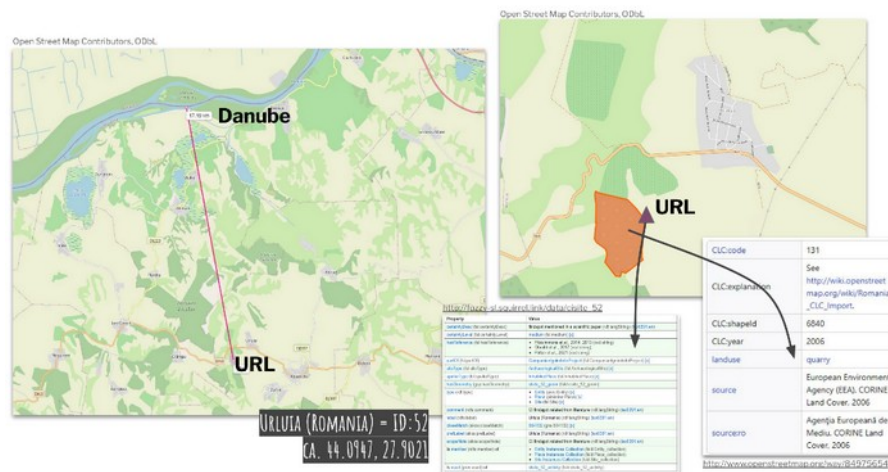


Abb. 3: links: Luftlinienmessung zwischen dem möglichen Fundort (URL) und der Donau. Nach der Literatur sind dies ca. 15 km, hier 17,19 km; rechts: Karte mit Darstellung des Tagebaus (OSM way 84975654) und der möglichen URL Koordinate POINT(18.4815 42.7790) als cite_51.

Ein anderes Beispiel sind Münzstätten (Mints). Die Münzstätte einer Münze ist nicht immer eindeutig. Zudem sind oft deren auch die Namen und Georeferenzen unbekannt. Wenn man jedoch Münzen einheitlich einer solchen Münzstätte zuordnen möchte, wird dies z.B. in nomisma.org durch sogenannte "uncertain mints" implementiert. Man weiß also nicht, wo die Mints tatsächlich waren und ob diese nicht vielleicht auch eine andere benannte Mint sein könnten. Nomisma listet bei der Suche nach "uncertain" für Münzstätten immerhin 232 Treffer auf, z.B. Uncertain Mint 129 (http://nomisma.org/id/uncertain_129_sco). In der RDF-Modellierung zu dieser wird die Unsicherheit jedoch noch nicht mit modelliert. Daher wurden in zwei Masterarbeiten[33,34] acht Möglichkeiten untersucht, wie Unsicherheiten in RDF modelliert werden können. Zwei Möglichkeiten sind in Abb. 1 zu sehen.

3.3 Wikibase

Die zurzeit laufende und noch nicht veröffentlichte Dissertation von S. Baars beschäftigt sich mit der Silbermünzprägung von Kroton, einer achäischen Kolonie in Süditalien, vom 6. bis 3. Jh. v. Chr. Dabei kommen verschiedene numismatische Methoden zum Einsatz, darunter auch die der Hortfundanalyse. Sämtliche Fundorte der untersuchten Horte sind nicht exakt georeferenziert (z. B. anhand der Dokumentation von Grabungsberichten). Die ermittelten Fundorte sind aus der Literatur abgeleitet und weisen unterschiedliche Präzisionsgrade hinsichtlich der geografischen Lage auf. Eine recht genaue Angabe bietet z. B. der Hortfund von "Tarent 1938" (IGCH 1902) in der "via Oberdan" in Tarent. Hinweise auf eine Verortung des Fundes im modernen und/oder antiken Stadtkernen liefern z. B. "Paestum 1937" (IGCH 1925) oder "Strongoli 1955" (IGCH 1885; in der Gegend der antiken Stadt Petelia). Teils sind lediglich Hinweise auf größere Regionen vorhanden, z. B. wurden Hortfunde im Jahr 1864 in "Kalabrien" (IGCH 1873) oder 1964 in "Süditalien" (IGCH 1894) gefunden oder stammen von der "Ionischen Küste" (IGCH 1916). Nachfolgend werden vier Beispiele gezeigt, deren Abbildung in einer Wikibase-Instanz in der wikibase.cloud folgt: <https://fuzzy-sl.wikibase.cloud>.

Der Fund Nr. 3001 `San Giorgio Ionico 1949, San Giorgio Ionico (bei Tarent), auf dem Grundbesitz von E. De Finis` stellt die Frage: Wo befand sich der Grundbesitz des E. De Finis? Mit Hilfe von F. G. Lo Porto (1990), A. Siciliano (2001) sowie OSM Node 68530185 lässt sich die Koordinate POINT(17.3787 40.4579) ermitteln. In Wikibase (<https://fuzzy-sl.wikibase.cloud/entity/Q13>) können diese Informationen wie nachfolgend gezeigt abgebildet werden:

Modellierung von Fuzzyness / Wobbliness in Geodaten - Am Beispiel archäologischer und geowissenschaftlicher Fundortreferenzen

related to (P10) <http://wikidata.org/entity/Q52035> und <http://openstreetmap.org/node/68530185> mit related to type (qP12) fsl:spatialCloseMatch has reference (P11) F. G. Lo Porto (1990) und A. Siciliano (2001) has coordinate (P4) 40°27'28.4"N, 17°22'43.3"E, mit certainty level (qP5) Medium, certainty description (qP13) s.o., method used (qP7) Georeferencing, acting Person (qP14) S. Baars und method description (qP15) `set a point based on F. G. Lo Porto (1990) and A. Siciliano (2001) using OSM Node 68530185`

Zum Fund Nr. 3002 `Crotone, loc. Via Paternostro 1974, Crotone, in der località "Via Paternostro" beim Palazzo Messinetti` gibt es diese relativ genaue Information, die mit Hilfe von P. Attianese (1980) und OSM Node 1257748539 auf POINT(17.1266 39.0800) abgebildet werden kann. In Wikibase (<https://fuzzy-sl.wikibase.cloud/entity/Q46>) können diese Informationen wie nachfolgend gezeigt abgebildet werden:

related to (P10) <http://wikidata.org/entity/Q6681> und <http://openopenstreetmap.org/node/1257748539> mit related to type (qP12) fsl:spatialCloseMatch has reference (P11) P. Attianese (1980) has coordinate (P4) 39°4'48.072"N, 17°7'35.796"E, mit certainty level (qP5) High, certainty description (qP13) s.o., method used (qP7) Georeferencing, acting Person (qP14) S. Baars und method description (qP15) `set a point based on P. Attianese (1980) using OSM Node 1257748539`

Der Fund Nr. 3003 `Fiume Esaro 1967 (gennaio), am Fiume Esaro` ist herausfordernd, denn es gibt lediglich die Information, dass der Hortfund am Fluss Esaro gefunden wurde, ohne genaue Angabe, wo am Flusslauf. In der Literatur gibt es die Information, dass er "in Crotone" gefunden wurde, womit eher die Stadt als die Provinz gemeint sein dürfte, da es ansonsten anders formuliert worden wäre. Der städtische Bereich des Flusslaufes endet kurz hinter der "Strada Statale 106 Jonica". Am wahrscheinlichsten ist der Fundort am Flusslauf zwischen dem Abschnitt kurz vor der Autobahn und der Flussmündung im Meer. Da der Fund 1967 getätigt wurde, entspricht der damalige Flussverlauf vermutlich ziemlich genau dem heutigen. Sowohl Letzteres als auch der mutmaßliche Fundabschnitt sind jedoch Vermutungen. Mit Hilfe von P. Attianese (1980), E. A. Arslan (2014) und OSM Way 137318585 kann der POINT(17.1123 39.0855) ermittelt werden. In Wikibase (<https://fuzzy-sl.wikibase.cloud/entity/Q67>) können diese Informationen wie nachfolgend gezeigt abgebildet werden:

related to (P10) <http://wikidata.org/entity/Q6681> und <http://openopenstreetmap.org/way/137318585> mit related to type (qP12) fsl:dubiousMatch has reference (P11) P. Attianese (1980) und E. A. Arslan (2014) has coordinate (P4) 39°5'7.800"N, 17°6'44.280"E, mit certainty level (qP5) Low, certainty description (qP13) s.o., method used (qP7) Georeferencing, acting Person (qP14) S. Baars und method description (qP15) `set a point based on P. Attianese (1980) and E. A. Arslan (2014) using OSM Way 137318585`

Fund Nr. 3004 `Curinga 1916 (IGCH 1881 / Noe 285), an der Bahnstrecke von Curinga (Provinz Catanzaro), zwischen den Flüssen Angitola und Turrina` wurde über IGCH (<http://coinboards.org/id/igch1881>) über GeoNames georeferenziert. Bei GeoNames wurden die Koordinaten ungefähr vom Zentrum von Curinga gewählt. Der Fund wurde jedoch bei Trockenlegungsarbeiten zum Bau der Bahnstrecke zwischen den Flüssen Angitola und Turrina gehoben. Beide Flüsse liegen deutlich weiter südlich, außerhalb der Stadt. Der Turrina verläuft unmittelbar südlich von Curinga, der Angitola evtl. ca. 15 km weiter südlich; die Bahnstrecke verläuft allerdings westlich an der Küste entlang. Der Fundort könnte sich in einem undefinierten Areal südwestlich von Curinga befinden. Mit Hilfe von P. Orsi (1919) und IGCH 1881 (verweist auf GeoNames ID 2524872) kann der Fundort als

POINT(16.3134 38.8281) ermittelt werden. In Wikibase (<https://fuzzy-sl.wikibase.cloud/entity/Q68>) können diese Informationen wie nachfolgend gezeigt abgebildet werden:

related to (P10) <http://wikidata.org/entity/Q53514>,
<http://coinhoards.org/id/igch1881> und <http://openstreetmap.org/relation/39724> mit
related to type (qP12) fsl: spatialCloseMatch
has reference (P11) P. Orsi (1919)
has coordinate (P4) 38°49'41.196"N, 16°18'48.384"E, mit certainty level (qP5)
Medium, certainty description (qP13) s.o., method used (qP7) Georeferencing, acting
Person (qP14) S. Baars und method description (qP15) `set a point based on P. Orsi
(1919), IGCH 1881, wich uses GeoNames ID 2524872 (Curinga)`

3.4 „Verschleierung“ und Nutzung von Gazetteers

Insbesondere in Münzfund-Datenbanken wie z.B. Antike Fundmünzen in Europa^{vii} (AFE) werden Fund-Koordinaten hinterlegt. Zu diesem Fundort kann angegeben werden, ob die Koordinaten präzise sind oder auch nicht. Ein Fundort kann hier z.B. ein Gräberfeld, eine Grabungsstelle oder ein Einzelfund eines Sondengängers sein. Alle Fundmünzen mit individuellen Details wie bei einer Grabung einzugeben ist weder umsetzbar noch zielführend, da die Eingabe zu viel Zeit und die Oberfläche zu unübersichtlich werden würde. Um die Fundorte vor privaten Sondengängern zu schützen, werden Fund-Koordinaten jedoch durch AFE nur auf einer höheren Ebene (Place) veröffentlicht. Dies folgt dem Pleiades-Datenmodell^{viii}: „Pleiades places are the primary organizational construct of the gazetteer. They are conceptual entities: the term "place" applies to any locus of human attention, material or intellectual, in a real-world geographic context. [...] Locations in Pleiades connect places to coordinates in space. A location identifies a specific area of interest on the earth's surface that is associated with a place during a particular date range.“^{ix} Bei der Verknüpfung mit Places werden Georesourcen möglichst mit einem Ortsverzeichnis, z.B.: iDAI.gazetteer^x oder GeoNames, verbunden. Beispiele aus den AFE-Datenbanken:

- Probus (277 n. Chr.): <http://afe.dainst.org/detailedresult?!=de&link=16491>; gefunden in Schkölen (Saale-Holzland-Kreis), verlinkt auf GeoNames ID 6551032.
- AFE4HD ID 3233: https://pecunia2.zaw.uni-heidelberg.de/AFE_HD/show_coin?coin_id=3233; gefunden in Rehhütte / Limburgerhof, könnte verlinkt werden zu Wikidata Q124330601.
- AFE4HD ID 3874: https://pecunia2.zaw.uni-heidelberg.de/AFE_HD/show_coin?coin_id=3874; gefunden in Webergasse 10a / Speyer, könnte verlinkt werden zu OSM way 310279884.

Dies kann jedoch zu Problemen führen, wenn Fundmünzen in verschiedenen Systemen eingetragen sind. Da aber das Vorgehen zum Verschleiern der Fund-Koordinaten über die Systeme nicht vereinheitlicht wurde, können diese nur bedingt genutzt werden, um Duplikate zu identifizieren. Werden diese Duplikate nicht erkannt, kann dies zu fehlerhaften Auswertungen von Daten aus verschiedenen Quellen führen.

Dieses beschriebene Vorgehen nutzt z.B. auch die Terra-Sigillata-Datenbank „Samian Reseach^{xii}“. Hier werden sites (places) zu GeoNames IDs oder Pleiades Places verlinkt und die Koordinaten der Findspots (locations), denen der sites zugewiesen^{xii}:

1. Samian ID: 161281; Site: London (Londinium); Findspot: No. 1 Poultry; Pleiades ID: 79574; WGS84: 51.512790 -0.091840
2. Samian ID: 93038; Site: London (Londinium); Findspot: Tower; Pleiades ID: 79574; WGS84: 51.512790 -0.091840
3. Samian ID: 14320; Site: Colchester (Camulodunum); Findspot: Culver Street; Pleiades ID: 79393; WGS84: 51.883338 0.899999
4. Samian ID: 122504; Site: Chesterholm-Vindolanda; Findspot: vicus; Pleiades ID: 89313; WGS84: 54.991588 -2.359504

Modellierung von Fuzzyness / Wobbliness in Geodaten - Am Beispiel archäologischer und geowissenschaftlicher Fundortreferenzen

In Bezug auf Landesdenkmalämter (hier: GDKE RLP) kommt es darauf an, welchen Schutzstatus die Stelle hat. Formal unter Schutz gestellte Kulturdenkmale bzw. Grabungsschutzgebiete müssen als Fläche laut Gesetz veröffentlicht werden (z.B. als WMS im Geportal RLP), so dass eine Überplanung verhindert wird. Verdachtsflächen bzw. Fundstellen sind (noch) nicht unter Schutz gestellt, so dass die genaue Lage nicht veröffentlicht werden darf. Sollten diese bei Planverfahren eingebracht werden, erhalten sie einen „geometrischen Buffer“, so dass diese für die Baumaßnahmen lokal unter strengen Auflagen genutzt werden können.

4 Diskussion

Die in Kapitel 2 vorgestellte Methodik zur Modellierung von Unsicherheiten im Semantic Web ist nur als eine Auswahl zu sehen. Das W3C veröffentlichte bereits 2005 eine UncertaintyOntology^{xiii}. Eine weitere Möglichkeit ist die Modellierung mit dem Academic Meta Tool [5,8] (AMT), das statistische Modelle berücksichtigt und den Kanten einen „degree of connection“ weight gibt, z.B. in *topi.link*^{xiv}. Um die Nutzer*Innenfreundlichkeit zu erhöhen und diverse Nutzer*Innengruppen anzusprechen (z.B. Wissenschaftler*innen, Geoinformatiker*Innen, Volunteers, ...) ist eine geeignete Visualisierung zu finden. Dazu muss jedoch zunächst eine Unsicherheit definiert werden (Abb. 4). Je nach Aussage – numerisch, nicht-nummerisch, Bereiche, Oder-Verknüpfungen – muss hier eine Andere Möglichkeit zur Visualisierung gefunden werden.

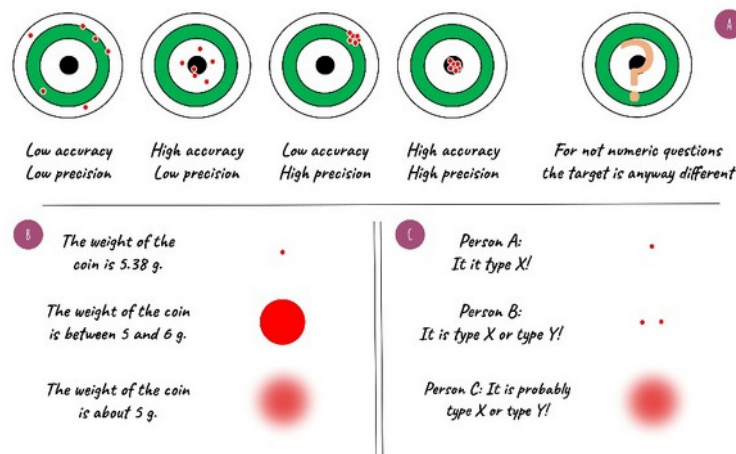


Abb. 4: (A) Accuracy vs. Precision; (B) Visualisierung numerischer Unterschiede; (C) Visualisierung von unsicheren Oder-Beziehungen; Florian Thiery / Karsten Tolle, CC BY 4.0.

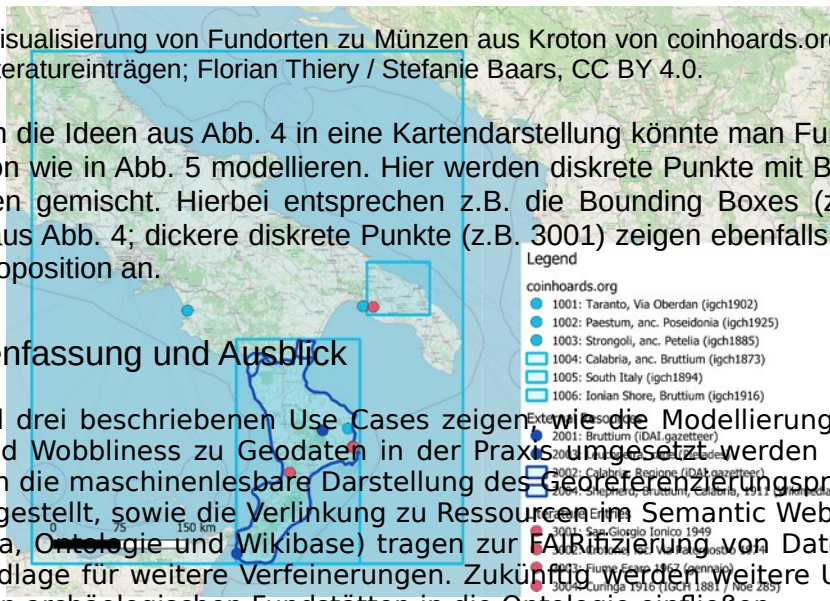
Modellierung von Fuzzyness / Wobbliness in Geodaten - Am Beispiel archäologischer und gewissenschaftlicher Fundortreferenzen

Abb. 5: links: Visualisierung von Fundorten zu Münzen aus Kroton von coinhoards.org, externen Ressourcen und Literatureinträgen; Florian Thiery / Stefanie Baars, CC BY 4.0.

Überführt man die Ideen aus Abb. 4 in eine Kartendarstellung könnte man Fundorte von Münzen aus Kroton wie in Abb. 5 modellieren. Hier werden diskrete Punkte mit Bounding Boxes und Polygonen gemischt. Hierbei entsprechen z.B. die Bounding Boxes (z.B. 1004) den „blurry dots“ aus Abb. 4; dickere diskrete Punkte (z.B. 3001) zeigen ebenfalls eine Unsicherheit in der Geoposition an.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Die in Kapitel drei beschriebenen Use Cases zeigen, wie die Modellierungsstrategien zu Fuzzyness und Wobbliness zu Geodaten in der Praxis umgesetzt werden können. Dabei wird vor allem die maschinenlesbare Darstellung des Georeferenzierungsprozesses in den Vordergrund gestellt, sowie die Verlinkung zu Ressourcen im Semantic Web. Diese Strategien (Wikidata, Ontologie und Wikibase) tragen zur FAIRifizierung von Daten bei und bilden die Grundlage für weitere Verfeinerungen. Zukünftig werden weitere Use Cases, insbesondere von archäologischen Fundstätten in die Ontologie einfließen.



6 Danksagung

Die Autoren möchten dem gesamten Research Squirrel Engineers Netzwerk für die Mitarbeit danken. Insbesondere seien hier Sophie C. Schmidt und Martina Trognitz erwähnt. Auch der fachliche Input aus der CAA und NFDI-Community (insbesondere NFDI4Objects) ist unerlässlich.

Kontakt zum Korrespondenz-Autor

Florian Thiery M.Sc.
Research Squirrel Engineers Network
Mainz, Deutschland
mail@fthiery.de

Modellierung von Fuzzyness / Wobbliness in Geodaten - Am Beispiel archäologischer und geowissenschaftlicher Fundortreferenzen

- i Linked Open Data: LOD basiert auf dem Modellierungsprinzip des „Triple“ (Subjekt - Prädikat - Objekt). Das LOD/RDF-Datenmodell besteht aus einer simplen Graph-Struktur: Knoten - Kante - Knoten, Subjekt - Prädikat - Objekt. So kann relativ ein einfach z.B. der Sachverhalt „Hamburg liegt in Deutschland“ als RDF modelliert werden: Hamburg (Subjekt) - liegt in (der Verwaltungseinheit) (Prädikat) - Deutschland (Objekt). Dies kann mit Semantic Web Ressourcen verknüpft werden (hier am Beispiel Wikidata): <http://www.wikidata.org/entity/Q1055> <http://www.wikidata.org/entity/P131> <http://www.wikidata.org/entity/Q183>.
- ii P625: Das RDF-Datenmodell besteht aus einer simplen Graph-Struktur: Knoten - Kante - Knoten, Subjekt - Prädikat - Objekt. Im Wikidata Datenmodell werden Subjekte/Objekte als Entitäten (Entity) und Prädikate als Property bezeichnet. Nähe Informationen können hier eingesehen werden: <https://www.wikidata.org/wiki/Help:Properties> . In einer Kurzform kann die Property mit der ID 625 als P625 bezeichnet werden. Diese löst sich zu <http://www.wikidata.org/prop/direct/P625> auf. So würde P276 (location / Ort) zu <http://www.wikidata.org/prop/direct/P276> auflösen.
- iii CISP-Projekt: <https://www.ucl.ac.uk/archaeology/cisp/database/>
- iv TITUS-Katalog: <https://titus.uni-frankfurt.de/ogam/>
- v Ogham in 3D: <https://ogham.celt.dias.ie/>
- vi yr b2k: In den Geowissenschaften werden eigene Systeme zur Beschreibung von Jahreszahlen genutzt. So wird z. B. Before Present (BP) genutzt, wobei dies „vor 1950 n. Chr.“ bedeutet. Die Angabe „b2k“ bedeutet „before the year 2000 AD“, hier wird also das Jahr 2000 als Bezugspunkt genutzt. 40.000 yr b2k bedeutet also ca. 40.000 Jahre vor dem Jahr 2000 n.Chr., also ca. 38.000 v. Chr.
- vii AFE: z.B. via <http://afe.dainst.org/> oder https://pecunia2.zaw.uni-heidelberg.de/AFE_HD/
- viii vgl. <https://pleiades.stoa.org/help/pleiades-data-model>
- ix Places: <https://pleiades.stoa.org/help/conceptual-overview>
- x iDAI.gazetteer: <https://gazetteer.dainst.org/>
- xi Samian Research: <https://rgzm.de/samian>
- xii vgl. <https://zenodo.org/doi/10.5281/zenodo.8334767>, Folie 9 ff.
- xiii Uncertainty Ontology: <https://www.w3.org/2005/Incubator/urw3/wiki/UncertaintyOntology.html>
- xiv topi.link: <https://zenodo.org/doi/10.5281/zenodo.3252392>

Literatur und Quellen

1. Wilkinson, M.D.; Dumontier, M.; Aalbersberg, I.J.; Appleton, G.; Axton, M.; Baak, A.; Blomberg, N.; Boiten, J.-W.; da Silva Santos, L.B.; Bourne, P.E.; et al. The FAIR Guiding Principles for Scientific Data Management and Stewardship. *Scientific Data* **2016**, *3*, 160018.
2. Thiery, F.; Mees, A.W.; Tolle, K.; Wigg-Wolf, D.G. How to Handle Vagueness and Uncertainty in Graph-Based LOD Knowledge Modelling? Dealing with Archaeological Numismatic and Ceramological Real World Data. *Squirrel Papers* **2022**, *4(1)*, #2, doi:10.5281/zenodo.7184523.
3. Schmidt, S.C.; Thiery, F. SPARQLing Ogham Stones: New Options for Analyzing Analog Editions by Digitization in Wikidata. *CEUR Workshop Proceedings* **2022**, *3110*, 211–244, doi:10.5281/zenodo.6380914.
4. Unold, M.; Bruhn, K.-C. Zusammenführung von Unsicherheitsbehafteten Archäologischen Und Philologischen Fachdatenbeständen Mittels Graphdatenbanken Available online: <https://t1p.de/81w15> (accessed on 18 December 2023).
5. Thiery, F.; Mees, A. Taming Ambiguity - Dealing with Doubts in Archaeological Datasets Using LOD. *CAA 2018: Human History and Digital Future* **2023**, doi:10.15496/PUBLIKATION-87762.
6. Thiery, F.; Mees, A.; Tolle, K.; Wigg-Wolf, D. TRAIL 2.2: Evaluation of Fuzziness and Wobbliness in Numismatics and Ceramology. **2021**, doi:10.5281/zenodo.5654897.
7. Thiery, F.; Mees, A.; Arera-Rütenik, T. TRAIL 4.2: Implementing Mapping Processes for Vocabularies Related to Site and Object Protection. **2021**, doi:10.5281/zenodo.5849841.
8. Unold, M.; Thiery, F.; Mees, A. Academic Meta Tool. Ein Web-Tool Zur Modellierung von Vagheit. *ZfdG - Zeitschrift für digitale Geisteswissenschaften* **2019**, *Die Modellierung des Zweifels – Schlüsselideen und-konzepte zur graphbasierten Modellierung von Unsicherheiten.*, doi:10.17175/SB004_004.
9. Dubois, D.; Prade, H. Possibility Theory, Probability Theory and Multiple-Valued Logics: A Clarification. *Annals of mathematics and Artificial Intelligence* **2001**, *32*, 35–66.
10. Thiery, F. Topi.Link - A Graph-Based Topologyfor Vague Geographical Relations. **2019**, doi:10.5281/zenodo.3252392.
11. Berners-Lee, T. Linked Data - Design Issues Available online: <https://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html> (accessed on 18 December 2023).
12. Schmidt, S.C.; Thiery, F.; Trognitz, M. Practices of Linked Open Data in Archaeology and Their Realisation in Wikidata. *Digital* **2022**, *2*, 333–364, doi:10.3390/digital2030019.
13. Thiery, F.; Anne-Karoline Distel; Schmidt, S.C.; Thiery, P. Irische ~~##++~~ Steine in OSM und Wikidata. *Squirrel Papers* **2023**, *5(1)*, #3, doi:10.5281/zenodo.7870480.
14. Thiery, F. Dealing with Doubts: Modelling Approaches in Site Georeferencing. *Squirrel Papers* **2023**, *5(1)*, #7, doi:10.5281/zenodo.10403509.
15. Thiery, F. Fuzzy Spatial Locations Ontology. *Squirrel Papers* **2023**, *5(2)*, #3, doi:10.5281/zenodo.10362777.
16. Homburg, T.; Thiery, F. SPARQL Unicorn Ontology Documentation. *Squirrel Papers* **2023**, *5(2)*, #5, doi:10.5281/ZENODO.8190763.
17. Macalister, R.A.S. *Corpus Inscriptionum Insularum Celticarum*; Stationery Office: Dublin, 1945;
18. MacManus, D. *A Guide to Ogam*; Maynooth monographs; An Sagart: Maynooth, 1997; ISBN 978-1-870684-75-0.
19. Ziegler, S. *Die Sprache Der Altirischen Ogam-Inschriften*; Vandenhoeck and Ruprecht: Göttingen, 1994;

Modellierung von Fuzzyness / Wobbliness in Geodaten - Am Beispiel archäologischer und geowissenschaftlicher Fundortreferenzen

20. Gippert, J. CIIC No. 081 Available online: <https://titus.fkidg1.uni-frankfurt.de/database/ogam/ogquery.asp?ciic1=081> (accessed on 19 December 2023).
21. Brash, R.R. On Two Ogham Inscribed Stones from the County of Cork. *The Journal of the Historical and Archaeological Association of Ireland* **1869**, 1, 254–264.
22. Ó Ríordáin, S.P. The Place Names and Antiquities of Kinalmeaky Barony, Co. Cork. *Journal of the Cork Historical and Archaeological Society* **1931**, 36(144), 57–68.
23. Ríordáin, S.P.Ó.; Ryan, J. The Excavation of a Large Earthen Ring-Fort at Garranes, Co. Cork. *Proceedings of the Royal Irish Academy. Section C: Archaeology, Celtic Studies, History, Linguistics, Literature* **1941**, 47, 77–150.
24. De Vivo, B.; Rolandi, G.; Gans, P.B.; Calvert, A.; Bohrson, W.A.; Spera, F.J.; Belkin, H.E. New Constraints on the Pyroclastic Eruptive History of the Campanian Volcanic Plain (Italy). *Mineralogy and Petrology* **2001**, 73, 47–65, doi:10.1007/s007100170010.
25. Barberi, F.; Innocenti, F.; Lirer, L.; Munno, R.; Pescatore, T.; Santacroce, R. The Campanian Ignimbrite: A Major Prehistoric Eruption in the Neapolitan Area (Italy). *Bull Volcanol* **1978**, 41.
26. Thiery, F.; Schenk, F. Campanian Ignimbrite Geo Locations. *Squirrel Papers* **2023**, 5(2), #2, doi:10.5281/zenodo.10361309.
27. Thiery, F.; Schenk, F. CI Site Instances Collection. *Squirrel Papers* **2023**, *Research Squirrel Engineers*, via @campanian-ignimbrite-geo, https://research-squirrel-engineers.github.io/campanian-ignimbrite-geo/Site_collection/index.html.
28. Thiery, F.; Schenk, F. Modelling of Uncertainty in Geo Sciences Sites. *Squirrel Papers* **2023**, 5(1), #4, doi:10.5281/zenodo.10255259.
29. Thiery, F.; Schenk, F. How to Locate the Campanian Ignimbrite Site Urluia Based on Literature? How to Provide and Publish This Data in a FAIR Way? *Squirrel Papers* **2023**, 5(1), #5, doi:10.5281/zenodo.10262720.
30. Thiery, F.; Schenk, F. CI Site 52: Urluia (Romania). *Squirrel Papers* **2023**, *Research Squirrel Engineers*, via @campanian-ignimbrite-geo, http://fuzzy-sl.squirrel.link/data/cisite_52.
31. Fitzsimmons, K.E.; Hambach, U. Loess Accumulation during the Last Glacial Maximum: Evidence from Urluia, Southeastern Romania. *Quaternary International* **2014**, 334–335, 74–85, doi:10.1016/j.quaint.2013.08.005.
32. Pötter, S.; Veres, D.; Baykal, Y.; Nett, J.J.; Schulte, P.; Hambach, U.; Lehmkuhl, F. Disentangling Sedimentary Pathways for the Pleniglacial Lower Danube Loess Based on Geochemical Signatures. *Front. Earth Sci.* **2021**, 9, 600010, doi:10.3389/feart.2021.600010.
33. Pöpperl, J.L. Modellierung von Unsicherheiten in Daten: Benchmarktests Verschiedener Ansätze. *Master-Thesis (Goethe-Universität Frankfurt am Main)* **2023**, <https://t1p.de/fsk91>.
34. Sabah, R.; Sabah, Z. Modelling Nomisma Ontology and Comparing Solution for Uncertainty. *Master-Thesis (Goethe-Universität Frankfurt am Main)* **2022**, <https://t1p.de/yh6us>.

Monitoring von Waldgebieten mit Hilfe von Sentinel-2 abgeleiteten Vegetationsindizes

MARKUS EICHHORN¹, LINA KRISZTIAN¹, DR. MARKUS NETELER¹, DR. DANIEL MCINERNEY²

¹ MUNDIALIS GMBH & CO. KG

² COILLTE

Zusammenfassung: Für das Projekt wurden Sentinel-2 L2A-Szenen über Irland für ein automatisiertes Waldmonitoring prozessiert. Dafür werden Vegetationsindizes und zonale Statistiken pro Waldgebiet berechnet. Für die automatische Waldüberwachung werden die Veränderungen der Indizes ermittelt, sowie starke Veränderungen (z.B. durch Waldrodungen) mittels eines Grenzwerts als solche gekennzeichnet. Im weiteren Verlauf des Projektes wurden außerdem Sentinel-1 L1GRD-Szenen, welche unabhängig von der Wolkenbedeckung sind, zu der Analyse ergänzt. Für die S1-Szenen werden Texturen und Waldstrukturen berechnet und mit den Analysen der S2-Szenen für das automatisierte Waldmonitoring kombiniert.

Schlüsselwörter: Sentinel-2, Sentinel-1, Normalized Difference Vegetation Index, Enhanced Vegetation Index, Texturen, Wald Monitoring, zonale Statistiken

Die umfangreichen Sentinel-Archive bieten ein enormes Potenzial für die automatische Waldüberwachung. Dieses Potenzial wird im Rahmen einer Machbarkeitsstudie für das staatliche irische Forstwirtschaftsunternehmen Coillte analysiert.

In einem ersten Ansatz werden für die Prozessierung Sentinel-2 (L2A) Szenen über Irland auf zunächst vierteljährlicher Basis (Zeitraum anpassbar) ausgewählt. Dabei wird die Wolkenbedeckung bei der Auswahl der Szenen berücksichtigt. Hier ist der Analysezeitraum noch auf Juli 2022 bis März 2023 beschränkt.

Für die jeweiligen Szenen (eine pro Quartal) werden zwei Vegetationsindizes berechnet: der Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) und der Enhanced Vegetation Index (EVI). Pro Waldgebiet wird dann mittels zonaler Statistiken der NDVI und EVI Median berechnet.

Mit Hilfe der zonalen Statistiken kann dann eine Veränderungsdetektion ausgeführt werden. Dafür werden Differenzen von benachbarten Zeitpunkten gebildet. Wenn es keinen direkt benachbarten Zeitpunkt mit einer Messung (bzw. abgeleitetem Index-Median) gibt, wird der nächst vorige verfügbare Zeitpunkt für die Veränderungsberechnung genutzt. Damit kann der Mangel an Daten durch die in Irland recht häufig auftretende Wolkenbedeckung reduziert werden.

Um starke Veränderungen einzelner Waldgebiete automatisch zu erkennen, werden die im vorherigen Schritt berechneten Differenzen mit einem anpassbaren Schwellenwert verglichen. Wird dieser Schwellenwert überstiegen, wird das Waldpolygon als signifikant verändert gekennzeichnet. Dieses Ergebnis bildet die Basis für weitere waldwirtschaftliche Entscheidungen (siehe auch Abbildung 1).

Monitoring von Waldgebieten mit Hilfe von Sentinel-2 abgeleiteten Vegetationsindizes

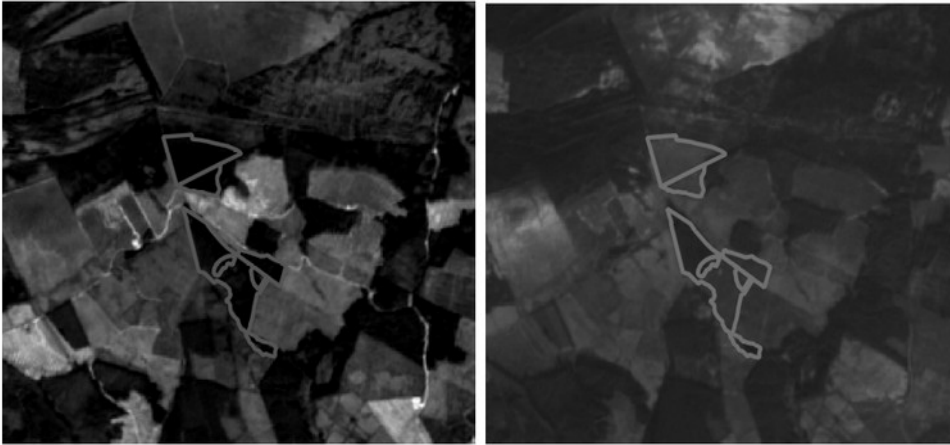


Abbildung 1: Beispiel-Ergebnisse der Machbarkeitsstudie zu einer automatisierten Waldüberwachung.

Links: S2-Szene August 2022, Rechts: S2-Szene Februar 2023. Umrandet: Beispiel-Waldgebiete, für die Veränderungen berechnet, sowie signifikante Änderungen erkannt wurden (eigene Abbildung).

Da die Wolkenbedeckung insbesondere in Irland oft ein limitierender Faktor ist, werden in einem nächsten Schritt zusätzlich Sentinel-1-Szenen analysiert. Dafür werden S1(L1GRD)-Daten in einem erweiterten Analysezeitraum von Q1/2021 bis Q3/2023 prozessiert, Texturmaße berechnet und Waldstrukturen identifiziert. Diese Ergebnisse werden dann für die Veränderungsdetektion mit den Vegetationsindizes der S2-Daten kombiniert.

Das Waldmonitoring ist innerhalb der Machbarkeitsstudie für einen übersichtlichen, festen Zeitraum und ein beschränktes Testgebiet entwickelt worden. Diese Machbarkeitsstudie bildet damit die Basis, um im weiteren Projektverlauf ein voll automatisiertes System zu entwickeln, das das Waldmonitoring routinemäßig für das gesamte von *Coillte* verwaltete Gebiet abdeckt und in Zukunft quartalsweise betrachtet. Das System würde dann auch einen Blick in die Vergangenheit gewähren und wäre auf zurückliegende Jahre anwendbar.

Kontakt zum Autor:

Markus Eichhorn
mundialis GmbH & Co. KG
Kölnstraße 99
53111 Bonn
+49 (0)228 / 387 580 85
eichhorn@mundialis.de

Open Source and Web-Based GeoAI tool for Transparent Forest Fire Prediction

Utilizing open geospatial data and AI, we are trying to predict forest fire susceptibility in Brandenburg. This case study showcases full-stack web-GIS, emphasizing user interaction and transparent AI through open-source tools like GEE, GDAL, Python, Maplibre, and TiTiler.

The advancement of AI algorithms has led to their widespread adoption in Geographic Information Science (GIS) applications, encompassing areas such as natural and humanitarian crises, location-based services, and urban planning, collectively referred to as GeoAI. Given the inherent opacity of AI systems, their integration in decision-making processes necessitates a degree of transparency and explainability.

We address the imperative of eXplainable AI (XAI) within web-based GIS applications. To this end, we present a case study focused on forest fire susceptibility in the state of Brandenburg, Germany. Leveraging open remote-sensing data, alongside established open-source geospatial tools like Google Earth Engine (GEE) and GDAL, we undertook the aggregation and preprocessing of satellite imagery. This process was complemented by Python for model training, TiTiler for raster tile service, and a frontend application developed with Vue.js and Maplibre GL JS for user interaction and map rendering. For the vital aspect of explainability, we employed the SHAP (SHapley Additive exPlanations) Python library to quantify the influence and contribution of each predictor at user-specified locations to provide an explanation of why the AI model made a certain prediction at a specific geographical location.

In this pursuit, we considered three primary categories of factors: topographic attributes (Elevation, Aspect, and Slope), meteorological variables (Global Radiation, Land Surface Temperature, Precipitation, and Drought Index), and vegetation indices (NDVI, NDMI, GNDMI, and Land Cover). Historical wildfire incident data spanning from 2013 to 2023 served as the inventory dataset derived from MODIS. NDVI, NDMI, and GNDMI metrics were derived from Sentinel-2 imagery utilizing GEE, while GDAL was employed for necessary calculations based on relevant bands. Topographic and meteorological data sets were sourced from OpenDEM and Deutscher Wetterdienst (DWD), respectively, and underwent preprocessing via GDAL and associated utility tools. This encompassed image format conversion, re-projection, mosaicking, and image classification using `gdal_translate`, `gdalwrap`, and `gdal_calc.py`.

The combination of these processed inputs, using Python's Geopandas, resulted in distinct training and testing datasets. The Random Forest algorithm was selected to train the prediction model.

Subsequently, the resulting fire susceptibility map underwent processing in TiTiler to create map tiles and a Cloud Optimized GeoTIFF (COG) file. The generated map was seamlessly integrated into the frontend application, enhancing user interaction.

For enhanced interpretability and interaction with the AI model, an API was developed. It accepts pixel coordinates of selected fire susceptibility values from the front-end leveraging the SHAP Python package to quantify the significance and contribution of each predictor. These insights are then presented in the frontend interface, ensuring a comprehensive and accessible user experience.

Sebastian Meier

Ein WebGIS zur Öffentlichkeitsbeteiligung in Planungsverfahren des Netzausbaus

KIM-JANA STÜCKEMANN¹

¹ planungsgruppe grün gmbh

Zusammenfassung: Zur Partizipation von Trägern öffentlicher Belange, Interessenverbänden und Bürger:innen wurde im Rahmen des Netzverstärkungsprojekts der Höchstspannungsleitung Elsfléth/West – Ganderkesee – Umspannwerk HUCH (Berne/Lemwerder/Ganderkesee), getragen durch die TenneT TSO GmbH, ein Open Source WebGIS basierend auf OpenLayers und GeoServer entwickelt, mithilfe dessen die beteiligten Stakeholder aktuelle Planungsinformationen erlangen sowie ihr lokales Wissen mit der Projektträgerin teilen können.

Schlüsselwörter: WebGIS, OpenLayers, GeoServer, Öffentlichkeitsbeteiligung, Netzausbau

Planungs- und Genehmigungsverfahren, wie bspw. das Raumordnungs- oder Planfeststellungsverfahren, die im Rahmen von Netzausbauprojekten durchzuführen sind, erfordern Planungsbeteiligung. Um die Partizipation von Trägern öffentlicher Belange, Interessenverbänden und Bürger:innen niedrigschwellig zu gestalten, wurde ein Open Source WebGIS entwickelt, welches als Ergänzung zu den vorgeschriebenen Beteiligungsverfahren eingesetzt wird. Diese Art der digitalen Partizipation findet bereits umfassend Anwendung in Planungsprozessen und ermöglicht es, über politische und planerische Entscheidungsprozesse zu informieren und seitens der Stakeholder lokales Wissen zu erfassen, das im weiteren Planungsprozess Berücksichtigung finden kann. Beteiligten Akteur:innen wird eine niedrigschwellige und digitale Möglichkeit geboten, sich aktuelle Planungs(geo)daten anzusehen, Messungen vorzunehmen und Kommentare an die Netzbetreiberin zu richten. Ergänzt wird das WebGIS um die Funktionalitäten eines PDF-Exports und einer Adresssuche. Im Fokus der Entwicklung steht eine hohe Anwendungsfreundlichkeit, die sich durch detaillierte Toolbeschreibungen im WebGIS widerspiegelt. Die Verwaltung der Geodaten erfolgt mittels QGIS v3.28.4 [1] als Schnittstelle zu einer PostgreSQL [2]/PostGIS [3]-Geodatenbank sowie GeoServer v2.22.3 [4] zur Publizierung der Geodaten. Das WebGIS Frontend basiert auf OpenLayers v7.3.0 [5], erweitert um die Module ol-layerswitcher v4.1.1 [6], ol-mapbox-style v9 [7] und ol-sidebar v2 [8]. Gehostet wird das WebGIS auf einem Apache HTTP Server v2.4 [9]. Neben den Planungsgeodaten, die z.T. aus amtlichen Geodaten bestehen, wie bspw. EU-Vogelschutzgebiete, werden sowohl basemap.de Web Vektor Karten als auch Orthophotos mittels WMS-Diensten der Bundesländer Niedersachsen und Bremen als Hintergrundkarten verwendet.

Das WebGIS kann über folgende URL aufgerufen werden: <https://elsflethwest-ganderkesee-webgis.pgg.de/>

Kontakt zur Autorin:

M. Sc. Kim-Jana Stückemann
planungsgruppe grün gmbh
Alter Stadthafen 10
26122 Oldenburg
+49 (0) 441 – 998 438 38
stueckemann@pgg.de

Literatur und Quellen

- [1] QGIS.org 2024. QGIS Geographic Information System. QGIS Association. <http://qgis.org> (01.02.2024).
- [2] PostgreSQL.org 2024. PostgreSQL Database Management System. The PostgreSQL Global Development Group. <https://www.postgresql.org/> (01.02.2024).
- [3] PostGIS 2023. PostGIS PSC & OSGeo. <https://postgis.net/> (01.02.2024).
- [4] GeoServer 2024. Open Source Geospatial Foundation. <https://geoserver.org/> (01.02.2024).
- [5] OpenLayers 2023. <https://openlayers.org/> (01.02.2024).
- [6] ol-layerswitcher 2023. Matt Walker. <https://github.com/walkermatt/ol-layerswitcher> (01.02.2024).
- [7] ol-mapbox-style 2024. ol-mapbox-style contributors. <https://github.com/openlayers/ol-mapbox-style> (01.02.2024).
- [8] ol-sidebar 2013. Tobias Bieniek. <https://github.com/Turbo87/sidebar-v2> (01.02.2024).
- [9] APACHE HTTP SERVER PROJECT 2023. The Apache Software Foundation. <https://httpd.apache.org/> (01.02.2024).

The SPARQL Unicorn Ontology documentation: Exposing RDF geodata using static GeoAPIs

TIMO HOMBURG¹, FLORIAN THIERY²

¹ Research Squirrel Engineers Network & Hochschule Mainz University of Applied Sciences

² Research Squirrel Engineers Network & Leibniz-Zentrum für Archäologie (LEIZA)

DOI: 10.5281 / zenodo.10570985

Abstract: We introduce the ontology documentation feature of the SPARQLing Unicorn QGIS plugin, allowing the conversion of RDF data dumps to static HTML deployments with static versions of well-known APIs such as OGC API Features, thereby deploying linked open data as linked open usable data. Contents of RDF data are deployed interoperability and accessible for many research communities, e.g. directly in QGIS. This paper discusses the tool's motivation, the conversion process with test datasets, limitations, standardization issues, and future developments of this approach in general.

Keywords: SPARQLing Unicorn, RDF, Static GeoAPIs

1 Introduction

In recent years, many academic disciplines, but also companies in the industry, rely on knowledge graphs to represent, among others, geospatial data encoded in the Resource Description Framework (RDF) [1]. RDF is preferred in many research projects because it connects different research data using standardized and interoperable vocabularies. RDF data can be hosted as single files or in specialized databases called triple stores [2], which use a REST API [3], typically a SPARQL [4] endpoint, to provide access to said geospatial data. It is then up to individual applications to display this geospatial information in web frontends, e.g. using Leaflet or other means to visualize its contents.

Triple stores are a good solution for institutions with the financial and technical means to host their linked databases. However, researchers without such means will commonly only host RDF data dumps in repositories such as Zenodo²³ or Github²⁴.

These data dumps contain useful data but are often not easily accessible to a wider audience beyond the linked open data (LOD) community, as the discovery, modification, and processing of these data dumps usually require knowledge of programming and LOD software libraries or tools. These tools however provide access to RDF triples and not necessarily data in formats end users expect.

Data dumps fulfil the FAIR criteria of data publishing [5] but do fall short of producing Linked Open Usable (LOUD) data [6], which is easily consumable by common applications per research community that could be targeted by the publication of the dataset.

23 <https://zenodo.org/>

24 <https://github.com/>

The SPARQL Unicorn Ontology documentation: Exposing RDF geodata using static GeoAPIs

This publication wants to explore and find the limits of how (geo-)spatial data encoded in RDF and limited to static data publications can be exposed via static APIs to end users and applications in such ways that they can consume data directly from e.g. a Github Page static webspace.

To that end, we present the SPARQL Unicorn Ontology documentation feature, which allows the generating of enhanced HTML deployments from RDF data, which may be hosted on static web spaces and expose static (Geo-)APIs for use in applications such as QGIS [7]. This feature is based on the SPARQL Unicorn Principles [8] and the SPARQLing Unicorn QGIS Plugin [9,10].

2 Foundations

RDF knowledge graphs are directed graphs in which each node and edge are identified by a unique resource identifier (URI) [11]. The graph is specified as a set of statements called triples, comprised of a subject (a node), a predicate (an edge), and an object (a node). Special nodes in the graph describe the data schema (TBox), and other nodes contain data (ABox). Data schemas and the data itself are both represented as linked open data, even though often published in separate LOD files. Geospatial data in knowledge graphs may be encoded in various vocabularies, compatible with Best Practices to publish spatial data on the web [12]. An example of geometry representation in RDF is the OGC-defined GeoSPARQL vocabulary [13,14] which can encode geospatial vector data as features, geometries, and collections of these.

The documentation of RDF data in HTML is not a new concept. Commonly, applications such as [Pubby](#)²⁵ or the HTML frontend of [Wikidata](#) [15] use HTML templates filled by results of SPARQL queries that query a triple store in real-time. For static data dumps, this is not an option because a SPARQL endpoint and database are not available. Hence, data dumps can only be downloaded and processed by a client application.

A static API is a collection of (usually JSON) files hosted on a webspace. The collection of files and their contents are organized in such a way that they mimic the behaviour of commonly used APIs for the audience they target. Unlike a dynamic API, the static API cannot perform dynamic tasks, i.e. searches or calculations, unless the results of these calculations have been precalculated and published as result documents along with the static API. A common usage of static APIs is that they are published by static site generators such as Jekyll to provide machine-readable access to items served on the static homepage in HTML. We choose a similar approach for the ontology documentation plugin.

Geospatial data APIs, usually defined by the [Open Geospatial Consortium \(OGC\)](#), have been used to expose geospatial data for many years. Web Feature Services (WFS) [16] were used to share vector data, Web Map Services (WMS) were used to share map image tiles and Web Coverages Services (WCS) were used to share raster and coverage data. For a few years, the OGC has begun to update these API specifications as OGC API standards, with OGC API Features replacing WFS to a much greater extent. Consequently, mimicking OGC API Features as a static API would be a suitable way to provide geodata to the geospatial user community.

3 Ontology Documentation Workflow

The SPARQL Unicorn Ontology documentation script receives an RDF dump as input and processes it as follows. It detects namespaces, which expose data in the knowledge graph. One of these data namespaces, if not specified as an input parameter, is chosen as the target namespace for the generation of the documentation. Each subject in the target namespace is converted to an HTML+RDFa [17] page, which contains all predicates and objects linked to it in the knowledge graph. In addition, equivalent representations in TTL [18] and JSON-LD [19] are generated by default. With the genera-

²⁵ <https://github.com/cygri/pubby>

The SPARQL Unicorn Ontology documentation: Exposing RDF geodata using static GeoAPIs

tion of additional index pages and navigation, the user can navigate the contents of the knowledge graph in a static HTML deployment. Figure 1 describes the main steps in the documentation workflow and the next sections will describe the main outcomes of this way of documentation.

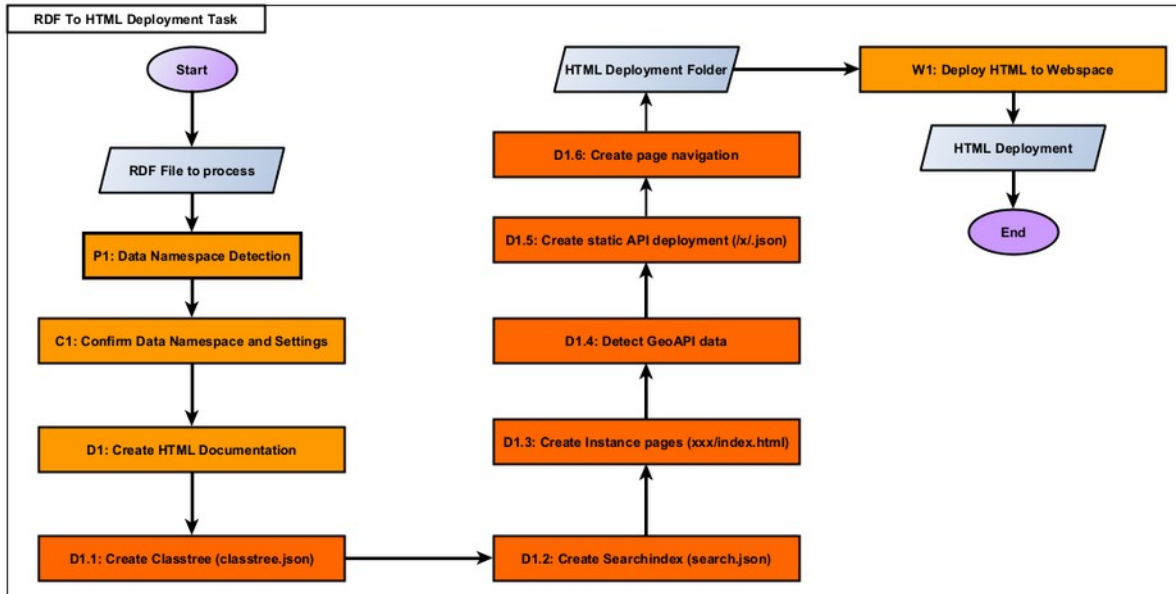


Figure 1: Ontology documentation workflow broken down in its main steps; the deployment to a webspaces is optional. Timo Homburg, CC BY 4.0.

3.1 Detection of Vocabularies

According to the linked open data principles [20], RDF graphs can be expected to reuse already established vocabularies common in the linked open data community. The SPARQL Unicorn Ontology documentation script [21] is able to detect these vocabularies in the knowledge graph. The reasoning behind this is that each vocabulary that is used for modeling specific kinds of data, which could possibly be exported to or exposed as their own community-specific formats. For example, GeoSPARQL-formatted data in a knowledge graph could be represented as GeoJSON [22], bibliography related information in the knowledge graph modeled using the BIBO ontology [23] could be exposed as BibTeX files [24], etc.

Being able to detect domain-specific contents of well-formatted RDF graphs hence becomes the key for providing linked open usable data for a variety of research communities. This is in our opinion an often-overlooked piece when working and providing Linked Open Data.

3.2 Generation of HTML Views

Since the ontology documentation script may detect vocabularies from the given knowledge graph, HTML Views can be optimized to display data contained in these knowledge graph parts using different views. For instance, geodata may be visualized using a Leaflet HTML view [25], as previously shown in Figure 2, image data could be shown as an image grid or bibliographical data could be shared in the BibTeX format in HTML ready to be copied as shown in Figure 3.

The SPARQL Unicorn Ontology documentation: Exposing RDF geodata using static GeoAPIs

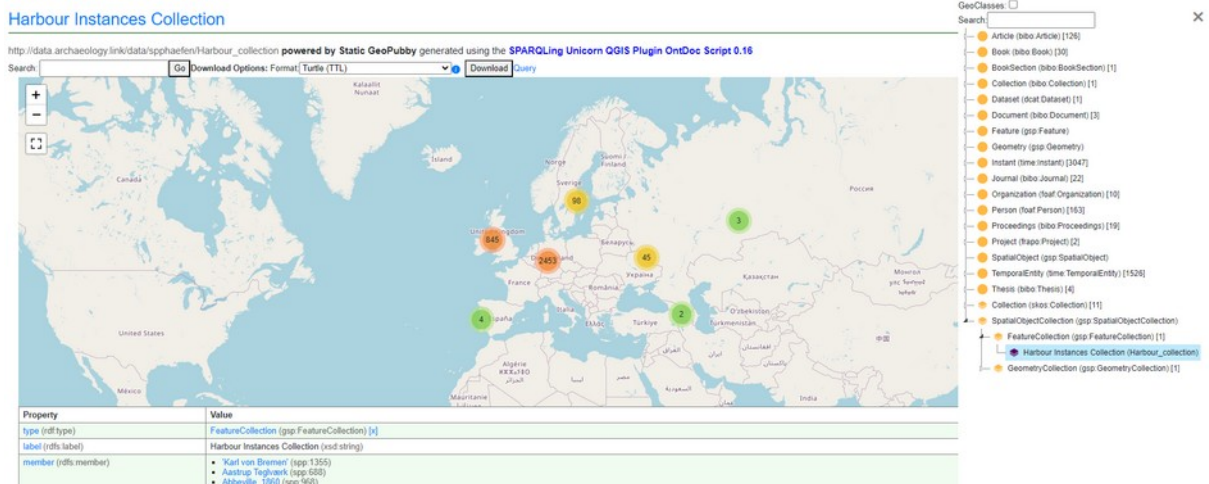


Fig. 2. SPP Harbours Dataset: Visualisation of a FeatureCollection of harbours and a classtree navigation to navigate concepts, geodata and linked adjacent data encoded in RDF²⁶.

Der bronzezeitliche Einbaum von Vingelz: Ein moderner Nachbau

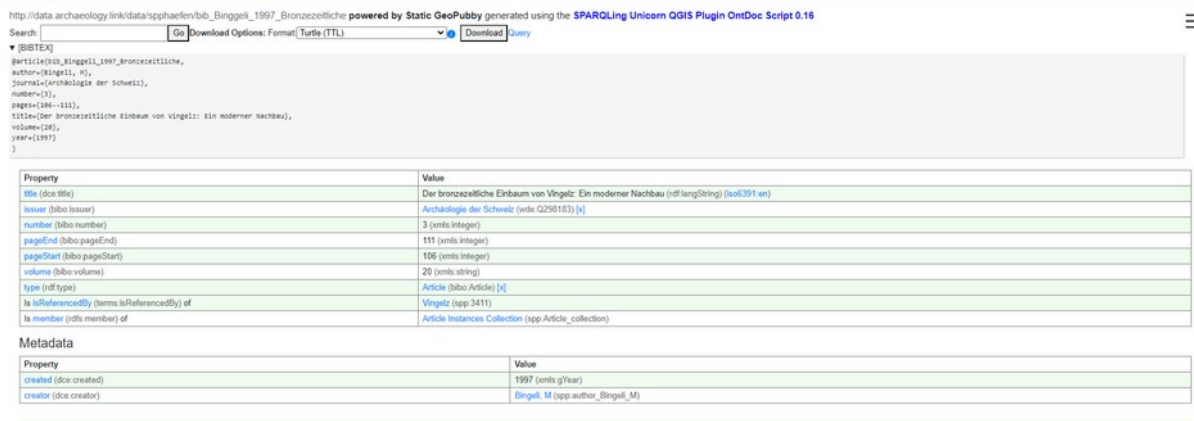


Fig. 3. Visualisation of a bibliographic reference modeled using the BIBO ontology²⁷. Bibliographic references may be visualised and can confirm other statements, e.g. of geodata in the knowledge graph. Here, the location of a Harbour is confirmed.

26 cf. https://archaeolink.github.io/SPP1630Harbours-RDF/Harbour_collection/index.html

27 cf. https://archaeolink.github.io/SPP1630Harbours-RDF/bib_Bingelli_1997_Bronzezeitliche/index.html

The SPARQL Unicorn Ontology documentation: Exposing RDF geodata using static GeoAPIs

Different other views are a possibility, even though some depend on different data exports to be created. Currently, the documentation script, apart from RDF and geodata, is able to generate graph formats such as GraphML [26], general purpose formats such as CSV [27] or TSV. It is likely that these formats will be expanded in the future when more semantic web vocabularies will be supported.

4 Static API Support

The SPARQL Unicorn Ontology documentation script allows the generation of a static OGC API Features API [28] with the following capabilities:

- Listing all FeatureCollections with metadata gained from the knowledge graph

- Querying all features of a collection

This allows for supported clients to download all available FeatureCollections, but not to filter said FeatureCollections by creating a server-side query. Since FeatureCollections are a new addition to GeoSPARQL and since most of Semantic Web Data are usually typed, but not necessarily grouped, FeatureCollections may also be inferred by the SPARQLUnicorn documentation script. These collections do not change graph data but provide new views on its contents.

Two other examples for static APIs that can be generated are the static IIIF API [29], which allows for the download of images, similar to Canopy IIIF²⁸, but not in every resolution or modification (cut outs etc) and the CKAN API²⁹, which allows the download of selected graph parts, but does not provide full search functionality.

4.1 Static API Frontends in HTML and JavaScript

To properly expose and inform users of the existence of a static API in their HTML deployment, static APIs should also follow the principles of good API documentations. A majority of APIs are documented by creating an OpenAPI [30] specification document both in JSON and in HTML, which we also employ for OGC API Features. Other APIs such as the IIIF image API provide clients in JavaScript to access API data which make use of the generated static API deployments. We think that an API specification document, API access in the browser and using specified clients are essential for the provision of usable data for the respective user bases.

4.2 Static API Support in QGIS

Current implementations of QGIS provide support for OGC API Features. We tested that QGIS is prepared to load the metadata of the OGC API Features service first and subsequently tries to load a data sample (by default) 10 features from the OGC API Features API. The static OGC API Features API is not equipped to answer a query of the first 10 features and will instead return the whole Feature Collection. In the current implementation this is not problematic in QGIS. It will load and display the respective feature collections as can be seen in Figure 4. The configuration of such a static OGC API Features endpoint is shown in Figure 5.

28 <https://canopy-iiif.github.io/docs/>

29 <https://docs.ckan.org/en/2.9/api/>

The SPARQL Unicorn Ontology documentation: Exposing RDF geodata using static GeoAPIs

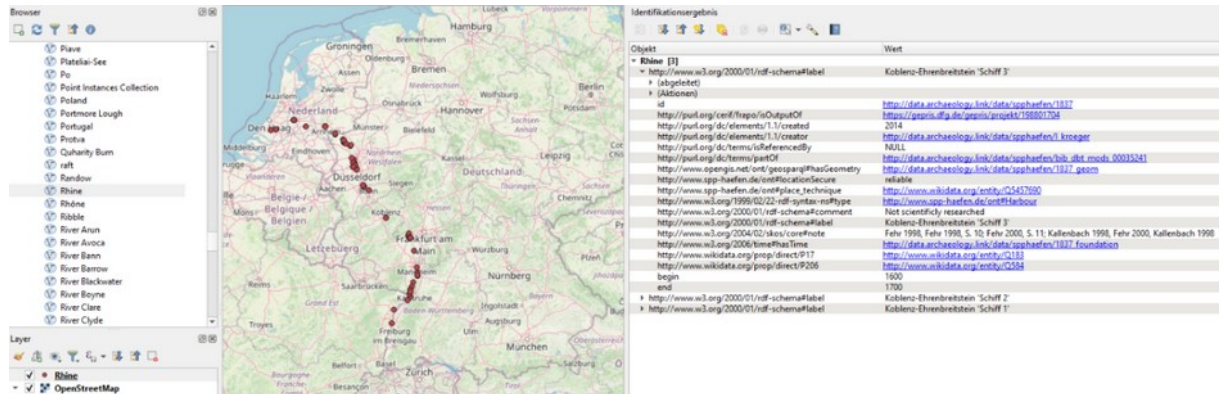


Fig. 4. Usage of the static OGC API Features API in QGIS. Harbours next to rivers and lakes generated as FeatureCollections in the knowledge graph and accessible as FeatureCollections within QGIS.

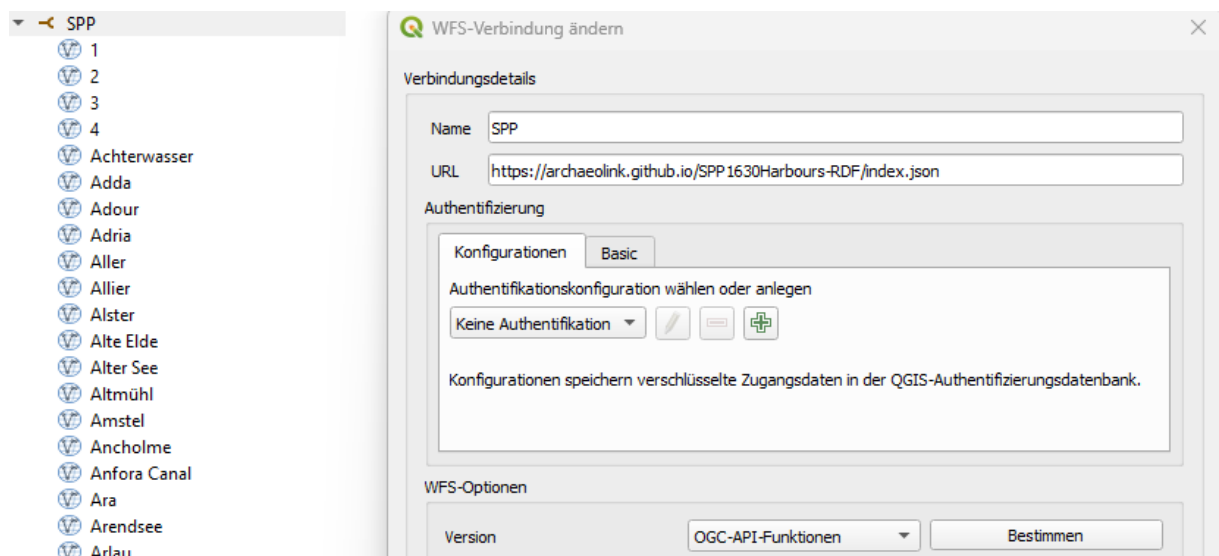


Fig. 5. Configuration of the static API in QGIS as an OGC API Features endpoint. A simple address to a Github page with an index.json document representing the OGC API Features landing page suffices for configuration.

4.3 Script Application

The SPARQL Unicorn ontology documentation script can be used in three different ways, all of which are available with the publication of this paper.

The first way of using the script is probably the easiest to be accessible: By installing the SPARQLing Unicorn QGIS Plugin³⁰ within QGIS (cf. [Figure 5](#)). The ontology documentation dialog will perform data namespace detection, allow the configuration of HTML templates and allows to choose the different static APIs which should be generated along with the data publication.

30 <https://plugins.qgis.org/plugins/sparqlunicorn/>

The SPARQL Unicorn Ontology documentation: Exposing RDF geodata using static GeoAPIs

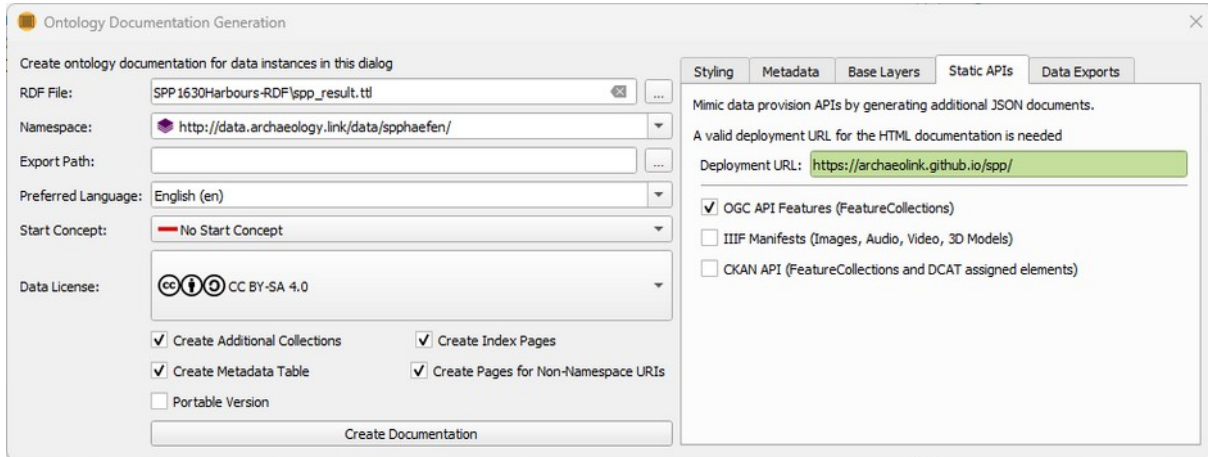


Fig. 6. SPARQL Unicorn Ontology Documentation GUI in the SPARQLing Unicorn QGIS plugin. The SPP dataset has been loaded and the correct data namespace has been detected. Users can now customize their deployment, e.g. by choosing static APIs to be supported.

The second way to use the script is using the newly published python package `sparqlunicorn-ontdoc`³¹ which can be installed directly using the PIP package manager for python packages. The package provides a command line interface which allows to use the script e.g. on your local computer.

The last way to use the script is as a Github Action³² or as a Gitlab reusable workflow³³. We expect many users to share their RDF data in repositories on Github or Gitlab and to regularly update their data deployments. Using a Github Action, users can trigger the ontology generation script including a deployment of the generated documentation on e.g. Github pages. This allows generated static GeoAPIs to be instantly used in applications such as QGIS without the need to set up an own web-space. The usage examples we show in the next section are set up in exactly this way and can be accessed on Github as showcases.

5 Usage examples available on Github

We provide a few usage examples which are results generated by the SPARQL Unicorn Ontology documentation script. Each usage example highlights specific features of the script (maybe important for the scientific question from a non-technical point of view) and will be discussed in the following.

- The *SPP Dataset*³⁴ and *Ancient Ports Dataset*³⁵: Datasets of European Harbors with an inception year and references in the scientific literature as an example of a static OGC API Features API
- The *ARS-LOD Dataset*³⁶ and *NAVISone Dataset*³⁷: Image datasets highlighting the generation of a static IIIF API exposed in JSON and directly viewable using the JavaScript Viewer *Mirador*³⁸

31 <https://github.com/sparqlunicorn/sparqlunicornGoesGIS-ontdoc>

32 https://github.com/sparqlunicorn/sparqlunicornGoesGIS_testdata

33 https://gitlab.com/sparqlunicorn/sparqlunicornGoesGIS_testdata

34 <https://github.com/archaeolink/SPP1630Harbours-RDF>

35 https://github.com/archaeolink/AncientPorts_RDF

36 F. Thiery et al. (RGZM + i3mainz): <https://github.com/RGZM/ars-lod>

37 F. Thiery & A.W. Mees (LEIZA): <https://github.com/archaeolink-lod/navisone>

38 Example in: <https://archaeolink-lod.github.io/navisone/iiif/>

The SPARQL Unicorn Ontology documentation: Exposing RDF geodata using static GeoAPIs

- The *Campanian Ignimbrite Dataset*³⁹, the *Croton Dataset*⁴⁰, the *Linked Open Ogham Dataset*⁴¹, and the *BB-5KBC Dataset*⁴²: archaeological / geoscience datasets that have especially geospatial data which is important for (further) research. In this particular case, the SPARQL Unicorn documentation tool allows early-career-researchers with less experience in LOD technology to easily publish and visualize (FAIRify) their data, e.g. PhD-candidates Fiona Schenk with Campanian Ignimbrite findspots [31–34], Sophie C. Schmidt with ceramics data [35] (slides 25 ff.) or Stefanie Baars with data from coinage of Croton [36].

All repositories document their various API capabilities in their README files. Besides the accessibility of the contents via the Github page, the deployments can be shown and downloaded by accessing the repositories gh-pages branch.

6 Limitations

There are certain limitations using the ontology documentation script and subsequent deployments users need to be aware about. At the time of writing this publication, neither Github Pages nor Gitlab Pages⁴³ support content negotiation⁴⁴ [37] for their supported webspaces. Content negotiation is used and is recommended by several linked open data standards to request specific serializations of website contents sharing the same URL. The desired serialization is communicated in the Accept header of the HTTP request. Webspaces supporting content negotiation would allow for a single URL to act as an API endpoint for e.g. OGC API Features, a linked open data dump and a HTML serialization at the same time, whereas currently, the serialisation needs to be specified by adding index.EXTENSION to the URL as shown also in Figure 3.

Another limitation comes with the limited capabilities of the static geospatial data APIs. Because the generation of every possible outcome of an API call as static files would not be an advisable undertaking, suitable defaults which are commonly queries in software need to be determined and implemented. In contrast to the first limitation mentioned, this limitation is hard to overcome statically, but specifications of geodata standards could issue static-compatible API descriptions in the future to better supports use cases such as the ones described in this publication.

39 Fiona Schenk & Florian Thiery: <https://github.com/Research-Squirrel-Engineers/campanian-ignimbrite-geo>

40 Stefanie Baars & Florian Thiery: <https://github.com/Research-Squirrel-Engineers/croton-geo>

41 Florian Thiery: <http://view.ogham.link/>

42 Sophie C. Schmidt & Florian Thiery: <https://github.com/Research-Squirrel-Engineers/bb-5kbc>

43 <https://gitlab.com/gitlab-org/gitlab/-/issues/26085>

44 <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc7231#section-5.3>

7 Discussion

In the beginning of this paper, we set out to produce linked open usable data with a particular emphasis of making geodata in RDF graphs which can only be hosted statically easier accessible for the geospatial data community without the need to use special preprocessing software or even the SPARQLing Unicorn Plugin itself. In that endeavour we were able to create linked open data sets from previously published static data dumps, which are due to their HTML content easier to explore by a wider audience, do not lose the semantic enrichment and interoperability provided by the knowledge graph, while at the same time being accessible by clients using standardized APIs to access domain-specific data. Once the data is encoded in RDF and in standardised vocabularies, the provision of aforementioned features is due to the documentation script not a difficult task anymore. This prompts the question whether this kind of data provision of an enriched knowledge graph combined with navigation, static APIs and community-specific data exports could become a recommended way to share RDF data results in the future.

8 Conclusions

We presented the SPARQL Unicorn ontology documentation script, which allows the generation of HTML and further data deployments enriched with static APIs to provide access to knowledge graph data for various research communities. The script is available as a plugin, standalone script and a GitHub Action and has been demonstrated to work under different data projects. This allows research and hobby projects with heterogeneous data to expose different kinds of data using the LOUD principles so that different communities may consume the data they need in the way they are used to using static APIs.

9 Future Work

Future extensions of the SPARQL Unicorn ontology documentation script will include more incorporations of standardized linked open data vocabularies, resulting in more serializations and views. In addition, HTML pages that aggregate data in knowledge graphs and the already existing HTML deployments per URI will be examined. For example, a dashboard view highlighting graph data, especially formatted graph data, could make research data more accessible. For geospatial data, we would like to investigate the incorporation of raster images and coverages, which are only beginning to be standardised in semantic web vocabularies at the time of writing. Improved integration and visualization of spatiotemporal data should also be a priority moving forward. Further future work to be incorporated are further common standard vocabularies in relation to geospatial data and the downlifting of RDF graph data to specific geospatial data schemas such as GML or INSPIRE.

Author's Contact

Timo Homburg M.Sc.
Hochschule Mainz University of Applied Sciences
Lucy-Hillebrandt-Straße 2, 55128 Mainz
Timo.homburg@hs-mainz.de
Research Squirrel Engineers Network
Mainz, Germany
<http://squirrel.link>

Florian Thiery M.Sc.
Leibniz-Zentrum für Archäologie (LEIZA)
Ludwig-Lindenschmit-Forum 1, 55116 Mainz
florian.thiery@leiza.de
Research Squirrel Engineers Network
Mainz, Germany
<http://squirrel.link>

Bibliography

- [1] Lanthaler, M.; Wood, D.; Cyganiak, R. RDF 1.1 Concepts and Abstract Syntax | W3C Recommendation Available online: <http://www.w3.org/TR/rdf11-concepts/>.
- [2] Curé, O.; Blin, G. *RDF Database Systems: Triples Storage and SPARQL Query Processing*; Morgan Kaufmann, 2014.
- [3] Biehl, M. *RESTful Api Design*; API-University Press, 2016; Vol. 3.
- [4] Seaborne, A.; Harris, S. SPARQL 1.1 Query Language | W3C Recommendation Available online: <http://www.w3.org/TR/sparql11-query/>.
- [5] Wilkinson, M.D.; Dumontier, M.; Aalbersberg, I.J.; Appleton, G.; Axton, M.; Baak, A.; Blomberg, N.; Boiten, J.-W.; da Silva Santos, L.B.; Bourne, P.E.; et al. The FAIR Guiding Principles for Scientific Data Management and Stewardship. *Scientific data* **2016**, 3, 1–9.
- [6] Sanderson, R. LOUD: Linked Open Usable Data Available online: <https://linked.art/loud/>.
- [7] QGIS, D.T. Quantum GIS Geographic Information System. *Open source geospatial Foundation project* **2011**, 45.
- [8] Thiery, F.; Schmidt, S.C.; Homburg, T.; Trognitz, M. The SPARQL Unicorn: An Introduction. *Squirrel Papers* **2020**, 2(1), #1, doi:10.5281/zenodo.3742185.
- [9] Thiery, F.; Homburg, T. SPARQLing Unicorn QGIS Plugin (all versions). *Squirrel Papers* **2023**, 1(1), #5, doi:10.5281/zenodo.3786814.
- [10] Thiery, F.; Homburg, T. QGIS - A SPARQLing Unicorn? Eine Einführung in Linked Open Geodata zur Integration von RDF in QGIS Plugins. *Squirrel Papers* **2020**, 2(1), #2, doi:10.5281/zenodo.3719127.
- [11] Berners-Lee, T.; Fielding, R.T.; Masinter, L.M. Uniform Resource Identifier (URI): Generic Syntax Available online: <https://www.rfc-editor.org/info/rfc3986>.
- [12] Barnaghi, P.; Tandy, J.; Homburg, T.; Brink, L. van den *Spatial Data on the Web Best Practices*; W3C, 2023.
- [13] Nicholas J. Car; Timo Homburg; Matthew Perry; John Herring; Frans Knibbe; Simon J.D. Cox; Joseph Abhayaratna; Mathias Bonduel *OGC GeoSPARQL - A Geographic Query Language for RDF Data*; Open Geospatial Consortium, 2022.

The SPARQL Unicorn Ontology documentation: Exposing RDF geodata using static GeoAPIs

- [14] Car, N.J.; Homburg, T. GeoSPARQL 1.1: Motivations, Details and Applications of the Decadal Update to the Most Important Geospatial LOD Standard. *ISPRS International Journal of Geo-Information* **2022**, *11*, 117.
- [15] Vrandečić, D.; Krötzsch, M. Wikidata: A Free Collaborative Knowledgebase. *Communications of the ACM* **2014**, *57*, 78–85.
- [16] Vretanos, P.; others Web Feature Service Implementation Specification, Version 1.1. 0. **2005**.
- [17] Adida, B.; Birbeck, M.; McCarron, S.; Pemberton, S. RDFa in XHTML: Syntax and Processing. *Recommendation, W3C* **2008**, *7*, 14.
- [18] Prud'hommeaux, E.; Carothers, G. RDF 1.1 Turtle | W3C Recommendation Available online: <http://www.w3.org/TR/turtle/>.
- [19] Kellogg, G.; Champin, P.-A.; Longley, D. JSON-LD 1.1 | W3C Recommendation Available online: <https://www.w3.org/TR/json-ld11/>.
- [20] Hyland, B.; Villazón-Terrazas, B.; Ateamezing, G.A. *Best Practices for Publishing Linked Data*; W3C, 2014;
- [21] Homburg, T.; Thiery, F. SPARQL Unicorn Ontology Documentation. *Squirrel Papers* **2023**, *5(2)*, #5, doi:10.5281/zenodo.8190763.
- [22] Butler, H.; Daly, M.; Doyle, A.; Gillies, S.; Schaub, T.; Hagen, S. RFC 7946: The GeoJSON Format Available online: <https://www.rfc-editor.org/info/rfc7946>.
- [23] D'Arcus, B.; Giasson, F. Bibliographic Ontology Specification. Specification Document, 4 November 2009. Retrieved August **2009**, *10*, 2011.
- [24] Patashnik, O. BIBTEX 101. *TUGboat* **1984**, *15*, 269–273.
- [25] Crickard III, P. *Leaflet. Js Essentials*; Packt Publishing Ltd, 2014;
- [26] Brandes, U.; Eiglsperger, M.; Lerner, J.; Pich, C. Graph Markup Language (GraphML) 2013.
- [27] Shafranovich, Y. Common Format and MIME Type for Comma-Separated Values (CSV) Files 2005.
- [28] Hobona, G.; Simmons, S.; Masó-Pau, J.; Jacovella-St-Louis, J. OGC API Standards for the Next Generation of Web Mapping. *Abstracts of the ICA* **2023**, *6*, 91.
- [29] Snyderman, S.; Sanderson, R.; Cramer, T. The International Image Interoperability Framework (IIIF): A Community & Technology Approach for Web-Based Images. In Proceedings of the Archiving conference; Society for Imaging Science and Technology, 2015; Vol. 2015, pp. 16–21.
- [30] Schwichtenberg, S.; Gerth, C.; Engels, G. From Open API to Semantic Specifications and Code Adapters. In Proceedings of the 2017 IEEE International Conference on Web Services (ICWS); IEEE, 2017; pp. 484–491.
- [31] Thiery, F.; Schenk, F. Campanian Ignimbrite Geo Locations. *Squirrel Papers* **2023**, *5(2)*, #2, doi:10.5281/zenodo.10361309.
- [32] Thiery, F.; Schenk, F. Modelling of Uncertainty in Geo Sciences Sites. *Squirrel Papers* **2023**, *5(1)*, #4, doi:10.5281/zenodo.10255259.
- [33] Thiery, F.; Schenk, F. CI Site 52: Urluia (Romania). *Squirrel Papers* **2023**, *Research Squirrel Engineers*, via @campanian-ignimbrite-geo, http://fuzzy-sl.squirrel.link/data/cisite_52.
- [34] Thiery, F.; Schenk, F. CI Site Instances Collection. *Squirrel Papers* **2023**, *Research Squirrel Engineers*, via @campanian-ignimbrite-geo, https://research-squirrel-engineers.github.io/campanian-ignimbrite-geo/Site_collection/index.html.
- [35] Thiery, F.; Mees, A. Sharing (Linked) Open Data with Domain-Specific Data-Driven Community Hubs on the Example of the German National Research Data Infrastructure (NFDI) Consortium NFDI4Objects and the Data Hub Archaeology.Link. *Squirrel Papers* **2023**, *5(5)*, #4, doi:10.5281/zenodo.10260778.

The SPARQL Unicorn Ontology documentation: Exposing RDF geodata using static GeoAPIs

[36] Thiery, F.; Schenk, F.; Baars, S. Dealing with Doubts: Site Georeferencing in Archaeology and in the Geosciences. *Squirrel Papers* **2023**, *5(1)*, #6, doi:10.5281/zenodo.10291889.

[37] Fielding, R.T.; Reschke, J. Hypertext Transfer Protocol (HTTP/1.1): Semantics and Content 2014.

QGIS Plugin: What's the impact of my installed dam on the vegetation around it?

BERIT MOHR¹

¹ GFA Consulting Group GmbH (GFA)

Zusammenfassung: Im Rahmen des äthiopischen GIZ Projekts hat die GFA einen QGIS Plugin entwickelt, das es ermöglicht, den Nutzen installierter Staudämme anhand von Satellitendaten und Vegetationsindizes zu bestimmen. Durch geostatistische Berechnungen wird ein PDF-Bericht erstellt, der es durch einfaches ‚Klicken‘ ermöglicht, den direkten Nutzen erkennbar zu machen. In diesem Vortrag wird das Projekt, der QGIS Plugin und die statistische Methode demonstriert. Ein praxisnahes Beispiel, wie Fernerkundung und GIS in der Entwicklungszusammenarbeit genutzt werden können.

Schlüsselwörter: Fernerkundung, QGIS, Plugin, Change Detection, NDVI

In Zusammenarbeit mit der Deutschen Entwicklungsagentur (GIZ) führt GFA derzeit ein Projekt in Äthiopien durch, das darauf abzielt, die Auswirkungen lokal installierter Bewässerungsinfrastruktur (Wasserausbreitungswehre (WSW)) entlang der Flussbetten auf die unmittelbare Umgebung zu bewerten. Wir haben eine wissenschaftlich fundierte Methode entwickelt, die Satellitenbilder nutzt. Unsere Analyse basiert auf Vegetationsindizes und verwendet den Mann-Kendall-Test¹, um Veränderungen aufgrund der WSWs zu ermitteln. Diese erkannten Muster werden für eine robuste Vergleichsanalyse systematisch einer sorgfältig ausgewählten Kontrollgruppe gegenübergestellt. Es wurde ein QGIS-Plugin entwickelt, das es jedem Benutzer ermöglicht, diese Analyse durchzuführen. Der Plugin wurde mit Blick auf den Menschen entwickelt, um eine effiziente Nutzung und Integration in den Arbeitsalltag zu gewährleisten. Die Nachhaltigkeit von Entwicklungszusammenarbeitsprojekten ist bekanntermaßen fraglich, was häufig auf mangelnde technische Kapazitäten in den Projektländern zurückzuführen ist, die vor oder während der Projektdurchführung nicht berücksichtigt wurden. Daher wurden der Plugin und die Methodik so konzipiert, dass 1) jeder es verwenden kann, 2) eine Weiterentwicklung durchgeführt werden kann und 3) es in Offline-Umgebungen funktionieren kann. Letzteres ist besonders wichtig, um den Einsatz in abgelegenen Gebieten zu ermöglichen. Über eine intuitive Benutzeroberfläche und ein dazugehöriges Handbuch werden alle Sentinel- und Landsat-Daten für eine ‚Region of Interest‘ (RoI) erfasst, woraufhin dann der Mann-Kendall-Test auf einen Vegetationsindex Ihrer Wahl (NDVI, SAVI, NDMI) angewendet wird. Abschließend kann bei Bedarf ein benutzerdefinierter Bericht exportiert werden, der die wesentlichen Änderungen und die dazugehörigen Testergebnisse zeigt. In diesem Vortrag wird GFA das Plugin demonstrieren und die entwickelte Methodik detaillierter beschreiben.

Kontakt zum Autor:

Berit Mohr
GFA Consulting Group GmbH
Eulenkrogstraße 82, 22359 Hamburg
+49 151 61611017
berit.mohr@gfa-group.de

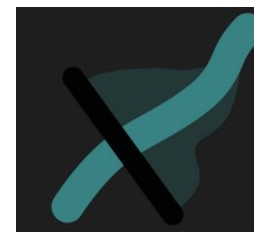


Schaubild 1: QGIS Plugin Icon

Literatur und Quellen

[1] Kendall, M.G. 1975. Rank Correlation Techniques, 4th edition. Charles Griffen. London.

Ein WebGIS zur Öffentlichkeitsbeteiligung in Planungsverfahren des Netzausbaus

KIM-JANA STÜCKEMANN¹

¹ planungsgruppe grün gmbh

Zusammenfassung: Zur Partizipation von Trägern öffentlicher Belange, Interessenverbänden und Bürger:innen wurde im Rahmen des Netzverstärkungsprojekts der Höchstspannungsleitung Elsfléth/West – Ganderkesee – Umspannwerk HUCH (Berne/Lemwerder/Ganderkesee), getragen durch die TenneT TSO GmbH, ein Open Source WebGIS basierend auf OpenLayers und GeoServer entwickelt, mithilfe dessen die beteiligten Stakeholder aktuelle Planungsinformationen erlangen sowie ihr lokales Wissen mit der Projektträgerin teilen können.

Schlüsselwörter: WebGIS, OpenLayers, GeoServer, Öffentlichkeitsbeteiligung, Netzausbau

Planungs- und Genehmigungsverfahren, wie bspw. das Raumordnungs- oder Planfeststellungsverfahren, die im Rahmen von Netzausbauprojekten durchzuführen sind, erfordern Planungsbeteiligung. Um die Partizipation von Trägern öffentlicher Belange, Interessenverbänden und Bürger:innen niedrigschwellig zu gestalten, wurde ein Open Source WebGIS entwickelt, welches als Ergänzung zu den vorgeschriebenen Beteiligungsverfahren eingesetzt wird. Diese Art der digitalen Partizipation findet bereits umfassend Anwendung in Planungsprozessen und ermöglicht es, über politische und planerische Entscheidungsprozesse zu informieren und seitens der Stakeholder lokales Wissen zu erfassen, das im weiteren Planungsprozess Berücksichtigung finden kann. Beteiligte Akteur:innen wird eine niedrigschwellige und digitale Möglichkeit geboten, sich aktuelle Planungs(geo)daten anzusehen, Messungen vorzunehmen und Kommentare an die Netzbetreiberin zu richten. Ergänzt wird das WebGIS um die Funktionalitäten eines PDF-Exports und einer Adresssuche. Im Fokus der Entwicklung steht eine hohe Anwendungsfreundlichkeit, die sich durch detaillierte Toolbeschreibungen im WebGIS widerspiegelt. Die Verwaltung der Geodaten erfolgt mittels QGIS v3.28.4 [1] als Schnittstelle zu einer PostGreSQL [2]/PostGIS [3]-Geodatenbank sowie GeoServer v2.22.3 [4] zur Publizierung der Geodaten. Das WebGIS Frontend basiert auf OpenLayers v7.3.0 [5], erweitert um die Module ol-layerswitcher v4.1.1 [6], ol-mapbox-style v9 [7] und ol-sidebar v2 [8]. Gehostet wird das WebGIS auf einem Apache HTTP Server v2.4 [9]. Neben den Planungsgeodaten, die z.T. aus amtlichen Geodaten bestehen, wie bspw. EU-Vogelschutzgebiete, werden sowohl basemap.de Web Vektor Karten als auch Orthophotos mittels WMS-Diensten der Bundesländer Niedersachsen und Bremen als Hintergrundkarten verwendet.

Das WebGIS kann über folgende URL aufgerufen werden: <https://elsflethwest-ganderkesee-webgis.pgg.de/>

Kontakt zur Autorin:

M. Sc. Kim-Jana Stückemann
planungsgruppe grün gmbh
Alter Stadthafen 10
26122 Oldenburg
+49 (0) 441 – 998 438 38
stueckemann@pgg.de

Literatur und Quellen

- [1] QGIS.org 2024. QGIS Geographic Information System. QGIS Association. <http://qgis.org> (01.02.2024).
- [2] PostgreSQL.org 2024. PostgreSQL Database Management System. The PostgreSQL Global Development Group. <https://www.postgresql.org/> (01.02.2024).
- [3] PostGIS 2023. PostGIS PSC & OSGeo. <https://postgis.net/> (01.02.2024).
- [4] GeoServer 2024. Open Source Geospatial Foundation. <https://geoserver.org/> (01.02.2024).
- [5] OpenLayers 2023. <https://openlayers.org/> (01.02.2024).
- [6] ol-layerswitcher 2023. Matt Walker. <https://github.com/walkermatt/ol-layerswitcher> (01.02.2024).
- [7] ol-mapbox-style 2024. ol-mapbox-style contributors. <https://github.com/openlayers/ol-mapbox-style> (01.02.2024).
- [8] ol-sidebar 2013. Tobias Bieniek. <https://github.com/Turbo87/sidebar-v2> (01.02.2024).
- [9] APACHE HTTP SERVER PROJECT 2023. The Apache Software Foundation. <https://httpd.apache.org/> (01.02.2024).

INSPIRE2GPKG



ARMIN RETTERATH

Zusammenfassung: Mit einer einfachen Python-Bibliothek lassen sich Raster- und Vektordaten automatisch aus einer INSPIRE-kompatiblen GDI extrahieren und in einem Geopackage speichern. Im Beitrag werden die in der Software umgesetzten Prozesse und Prinzipien erläutert, und die Funktionsweise anhand praktischer Beispiele vorgestellt. Das Verfahren zeigt eindrucksvoll welches bisher noch ungenutzte Potential in den auf INSPIRE basierenden Infrastrukturen sowie im GPKG-Format steckt.

Schlüsselwörter: OGC, INSPIRE, ISO, GDI-DE, Geodateninfrastruktur, GPKG, Metadaten, Python, OGC API Features, WFS, WMS, ATOM-Feed, CSW, Cache, Download, Raster, Vektor, Datenaustausch, GDAL, OGR, OWSLIB



Abbildung 1: Nutzung von GPKG im Webclient

Einführung

Die in den letzten 20 Jahren entstandenen Geodateninfrastrukturen in Deutschland und Europa haben sehr viel zur Verbreitung offener Standards beigetragen. Der WebMapService hat sich dabei zum Standardinterface für den Zugriff auf Kartengrafiken entwickelt. Im Bereich der Vektordaten beschäftigen sich aktuell viele Institutionen mit der neuen OGC API Features Schnittstelle. Die Standardisierung des webbasierten Zugriffs auf Geodaten ist also recht weit fortgeschritten, und es gibt unzählige Geoportale, die Nutzern das Auffinden von geeigneten Webservices erleichtern.

In vielen praktischen Anwendungsfällen reicht der direkte, internetbasierte Zugriff jedoch nicht aus, z.B.:

- Precision Farming,
- Rettungsdienste,
- Krisenmanagement,
- Felderfassung,
- Militärische Einsätze,
- ...

Hier werden weiterhin Kopien bzw. Caches der Daten benötigt. Es stellte sich also die Frage, ob die vorhandenen Geodateninfrastrukturen nicht auch für die Erstellung und Aktualisierung solcher Daten-caches genutzt werden können.

Derzeit werden die bestehenden Metadatenkatalogschnittstellen (CSW) nur für den Austausch von ISO-Metadaten verwendet. Die Suchoberflächen der meisten Geoportale arbeiten auf eigenen, proprietären Interfaces, die den menschlichen Nutzern eine komfortable Suche ermöglichen sollen. Der standardisierten CSW-Schnittstelle kommt in der Praxis also nur eine untergeordnete Bedeutung zu. Wenn man jedoch automatisiert Datencaches erstellen will, kommt man um diese Schnittstelle nicht herum, sie ist das einzige maschinenlesbare Interface für den Zugriff auf die europäischen Geodateninfrastrukturen.

Neben dem Resolver für die Ressourcen (Datensätze), muss man sich auch über die praktische Implementierung der Datencaches Gedanken machen. Hier bietet sich das Geopackage Format des OGC an. Es ist weltweit das einzige Format, das sowohl die kombinierte Ablage von Raster- und Vektordaten, als auch die ihrer zugehörigen Metadaten ermöglicht.

1. Umsetzung

In einem Proof of Concept wurde eine Python-Bibliothek erstellt, die Raster- und Vektordaten aus einer europäischen GDI extrahieren kann und diese in einem Geopackage speichert. Es werden nicht nur die Daten selbst, sondern auch die zugehörigen ISO-Metadaten abgelegt. Damit ist man theoretisch in der Lage die Informationen im Geopackage automatisch zu aktualisieren, wenn sich die Metadaten der Datensätze ändern.

1.1. Funktionsprinzip

Bei INSPIRE wird verpflichtend vorgegeben, dass jeder Datensatz über eine möglichst persistenten Identifikator, den s.g. *Unique Resource Identifier* verfügt. Dieser Identifikator eignet sich damit als fixe Eingangsvariable für den Cache-Generator: **resourceidentifier**.



Abbildung 2: Metadaten mit Unique Resource Identifier

Neben den Identifikatoren gibt es zwei weitere Eingangsgrößen:

- Das geographische Gebiet für das die Daten benötigt werden: **area_of_interest**
- Die Adressen der Katalogschnittstellen über die die Metadaten publiziert werden: **catalogue_uris**

Da man den Generator direkt für eine Vielzahl von Datensätzen nutzen will, erfolgt die Angabe der **resourceidentifier** in Form eines Arrays. Hier wird auch spezifiziert, ob man die Daten in Vektor- oder Rasterform benötigt.

In einer INSPIRE-kompatiblen Geodateninfrastruktur erfolgt der Zugriff immer über einen



Abbildung 3: Datensatz mit Diensten für Zugriff

Dienst:

Dementsprechend gibt es oft mehrere mögliche Optionen um den Datensatz automatisiert herunterzuladen. Sie unterscheiden sich grundsätzlich im Typ des Ausgabeformats: Raster oder Vektor.

INSPIRE2GPKG

Um die Umsetzung praktikabel zu machen, gibt es eine Methode `check_options`. Diese liefert, in einem ersten Schritt, für jeden Datensatz eine Liste von Diensten, über die man auf die Daten zugreifen kann.

Beispiel:

```
import requests

from inspire_gpkg_cache.spatial_data_cache import SpatialDataCache

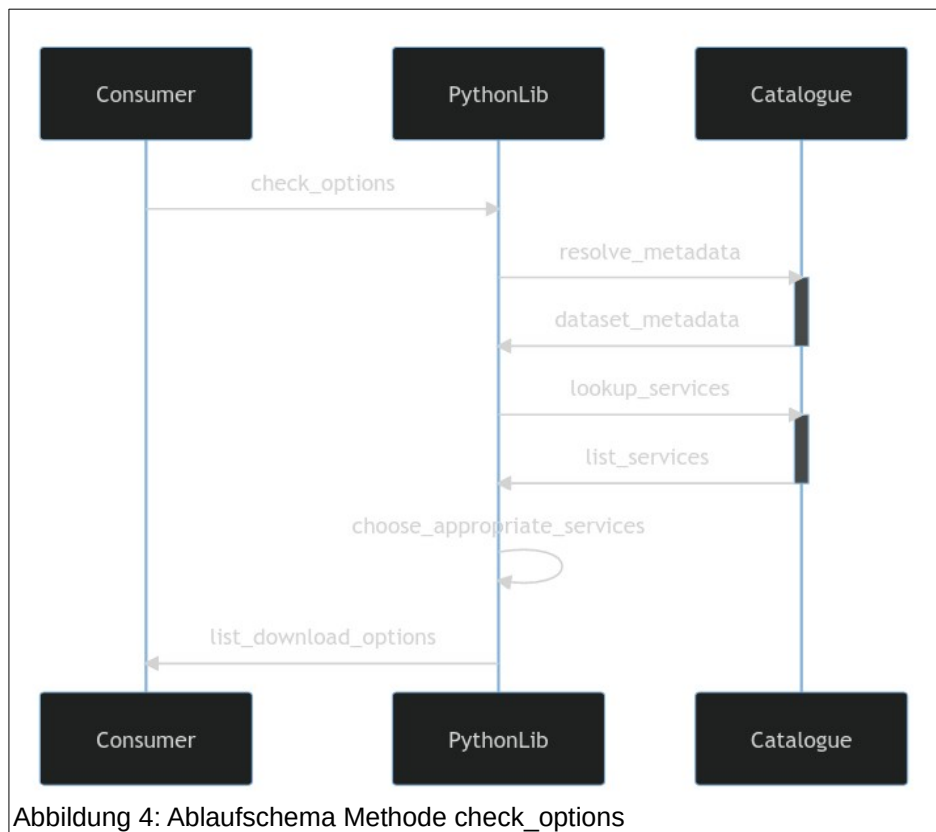
area_of_interest_uri = "https://www.geoportal.rlp.de/spatial-objects/314/collections/vermkv:gemeinde_rlp/items?gemein
r = requests.get(area_of_interest_uri)
area_of_interest = r.text
dataset_configuration = { "datasets": [
    { "resourceidentifier": "https://registry.gdi-de.org/id/de.rp.vermkv/79d8b001-
]
}
catalogue_uris = ["https://vocabulary.geoportal.rlp.de/geonetwork/srv/ger/csw", "https://gdk.gdi-de.org/gdi-de/srv/ge
cache = SpatialDataCache(dataset_configuration, area_of_interest, catalogue_uris, output_folder='/tmp/')
json_result = cache.check_options()
print(json_result)
```

Ergebnis:

```
[
  {
    "spatial_dataset_identifizier": "https://registry.gdi-de.org/id/de.rp.vermkv/79d8b001-972f-dc45-33ea-7
    "time_to_resolve_dataset": "0.822864294052124",
    "error_messages": [],
    "csw": "https://vocabulary.geoportal.rlp.de/geonetwork/srv/ger/csw",
    "title": "Gemarkungen RLP",
    "fileidentifizier": "79d8b001-972f-dc45-33ea-7d50113d4377",
    "format": "Database",
    "epsg_id": 25832,
    "services": [
      {
        "service_type": "view",
        "service_version": "OGC:WMS 1.1.1",
        "possible_dataset_type": "raster",
        "access_uri": "https://www.geoportal.rlp.de/mapbender/php/wms.php?inspire=1&layer_id=48288&w
        "service_resource_name": "Gemarkungen",
        "error_messages": []
      },
      {
        "service_type": "download",
        "service_version": "predefined ATOM",
        "possible_dataset_type": "vector",
        "access_uri": "https://www.geoportal.rlp.de/mapbender/php/mod_inspireDownloadFeed.php?id=79c
        "service_resource_name": null,
        "error_messages": []
      },
      {
        "service_type": "oaf",
        "service_version": null,
        "possible_dataset_type": "vector",
        "access_uri": "https://www.geoportal.rlp.de/spatial-objects/314/collections/vermkv:gemarkung
        "service_resource_name": null,
        "error_messages": []
      }
    ],
    "time_to_resolve_services": "0.49556779861450195"
  }
]
```

Anhand dieser Rückgabe kann dem Nutzer eine UI zur Auswahl des benötigten Formattypes angeboten werden (raster oder vector).

Das folgende Sequenzdiagramm verdeutlicht die Funktionsweise:



Um das Verfahren europaweit einsetzen zu können, wird bei der Katalogsuche stufenweise vorgegangen: Land → Bund → Europa⁴⁵.

Der Aufruf der Methode zur Erstellung des Caches (**generate_cache**) erfolgt genau wie im obigen Beispiel, nur wird im **datasets** Array, neben dem **ressourceidentifier**, zusätzlich auch das Attribut **type** („vector“ oder „raster“) angegeben.

⁴⁵ Seit der Umstellung des INSPIRE-Geoportal auf Geonetwork im Herbst 2023, sind leider kaum mehr Informationen auf europäischer Ebene verfügbar. Es besteht aber die Hoffnung, dass das JRC die Anlaufschwierigkeiten bis Ende 2024 in den Griff bekommen wird ;-).

INSPIRE2GPKG

```
{
  "datasets": [
    {
      "resourceidentifier": "https://registry.gdi-de.org/id/de.zp.vermkv/46f2d53e-6b79-284b-46a4-5f8e",
      "type": "raster"
    },
    {
      "resourceidentifier": "https://registry.gdi-de.org/id/de.zp.vermkv/6c1a481c-72f2-45a0-32e8-0fct",
      "type": "raster"
    },
    {
      "resourceidentifier": "http://naturschutz.zlp.de/2b115f1eb7b0f8d7362b049d0e0f68",
      "type": "vector"
    },
    {
      "resourceidentifier": "http://www.lbm.zlp.de/registry/spatial/dataset/b7f3e7fd-48cb-a886-d4fa-3",
      "type": "vector"
    },
    {
      "resourceidentifier": "https://registry.gdi-de.org/id/de.zp.vermkv/79d8b001-972f-dc45-33ea-7d5c",
      "type": "vector"
    },
    {
      "resourceidentifier": "http://www.lbm.zlp.de/registry/spatial/dataset/d4e949a9-d7a2-2050-e018-4",
      "type": "vector"
    },
    {
      "resourceidentifier": "https://lfu.zlp.de/8f35aa4febb687d285f2bbaacad26e19",
      "type": "vector"
    }
  ]
}
```

Abbildung 5: dataset_configuration für generate_cache Methode

Der Pfad für die Ausgabe der GPKG-Datei und der die temporären Dateien, kann optional angegeben werden. Man muss hier beachten, dass insbesondere bei hochauflösenden Rasterdaten ausreichend Speicherplatz zur Verfügung steht.

Beim Vorliegen mehrerer Downloadoptionen entscheidet das Programm automatisch anhand einer vorgegebenen Priorität welcher Dienst genutzt wird:

- vector
 - WFS
 - OGC API Features - geojson
 - ATOM-Feed - application/geojson
- raster
 - WMS - image/png
 - ATOM-Feed - image/tiff

Bei der Überprüfung der Eignung der Dienste werden u.a. auch Capabilities-Dokumente abgefragt. Der von INSPIRE und der GDI-DE geforderte Datensatzidentifikator erlaubt dabei die Identifikation der relevanten Layer bzw. Featuretypes.

Auch wenn das Verfahren zunächst etwas komplex erscheint, basiert es „nur“ auf den seit Jahren bekannten und weitläufig implementierten INSPIRE-Vorgaben für Metadaten und Dienste.

Voraussetzungen:

- Eindeutige Ressourcenidentifikatoren für Datensätze
- Einheitliche Umsetzung der ISO19119 und ISO19115 Metadaten [1]

Unterstützte Diensttypen für automatisierten Download:

INSPIRE2GPKG

- Rasterdaten
 - INSPIRE View Service based on WMS 1.1.1 und 1.3.0 [2]
 - INSPIRE ATOM Feeds [3]
- Vektordaten
 - WFS [4]
 - OGC API Features [5]
 - INSPIRE ATOM Feeds [3]

1.2. Geopackage

Zur Überführung der heruntergeladenen Daten in ein Geopackage werden GDAL und OGR verwendet (from osgeo import gdal, ogr). Da das Handling von Raster- und Vektorlayern aktuell noch leicht unterschiedlich ist, gibt es eine einfache Klasse [6], die diesen Prozess etwas erleichtert. Neben dem Datenmanagement kümmert sich die Klasse auch um das Handling der ISO-Metadaten.

Für jeden Datenlayer wird im GPKG ein eigener ISO-Metadatenrecord angelegt. Die originären Metadaten des Katalogs dienen dabei als Template. Um automatische Caches ableiten zu können, werden zusätzlich auch die unveränderten Original-Metadaten im GPKG abgespeichert.

Das Management der Metadaten erfolgt einfach über die in Python integrierte sqlite3 Bibliothek. Die generierten GPKGs lassen sich sehr einfach mit QGIS nutzen. Leider gibt es noch keinen generischen Support für die integrierten ISO-Metadaten. Hier ist die QGIS-Community gefragt ;-)

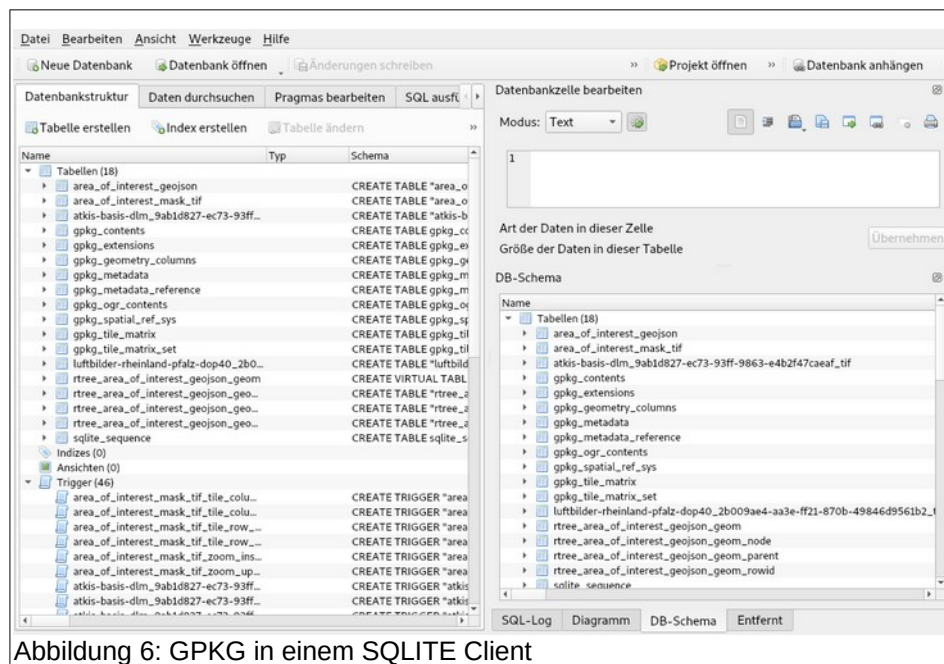


Abbildung 6: GPKG in einem SQLITE Client

2. Integration im Geoportal Kartenviewer

Bisher erfolgte der Download von Daten in den Geoportalen der Länder Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland entweder über die direkte Nutzung der Dienste, deren Adresse man meist über eine Katalogrecherche erhält, oder über den integrierten INSPIRE ATOM-Feed Client, der angemeldeten Nutzern auch die Möglichkeit bietet, mehrere Tiles asynchron herunterzuladen.

INSPIRE2GPKG

Um den GPKG-Export auf einfache Weise im Kartenviewer des Geoportals anbieten zu können, musste eine Möglichkeit gefunden werden, dynamisch auf INSPIRE-Datensatzidentifikatoren (Unique Resource Identifier) zuzugreifen.

Im Kartenviewer werden grundsätzlich WMS genutzt. Die Steuerung der einzelnen Ebenen erfolgt dabei über ein Layerbaum-UI. Im ersten Schritt wurde das Layer-Model um eine 1:n Relation für Datensatzidentifikatoren erweitert. Damit erhält man zu jedem Zeitpunkt eine Liste von Datensatzidentifikatoren der aktiven Layer. Diese bildet die Grundlage für die `dataset_configuration` Variable der Funktion `check_options`.

Der Nutzer startet den Geopackage-Export über einen Button und wird aufgefordert eine `area_of_interest` zu digitalisieren. Nach Schließen des Polygons startet sofort ein Ajax-Call, der serverseitig die Methode `check_options` ausführt. Prinzipiell erfolgt die Prüfung für alle Datensätze, die aktuell in der Karte dargestellt werden (ein bisschen WYSIWYG).

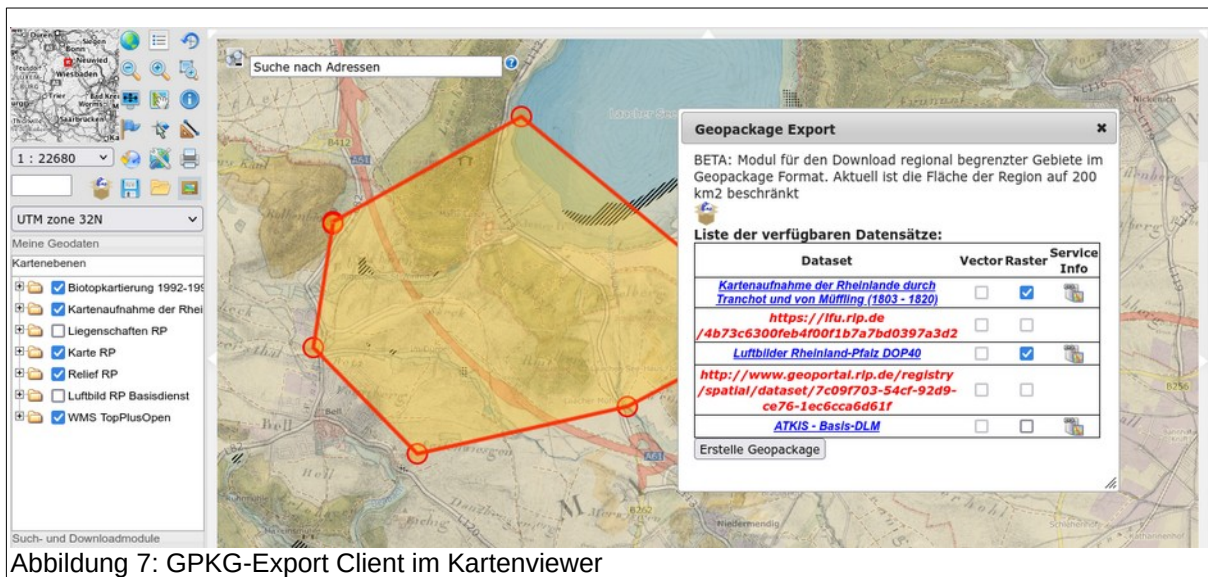
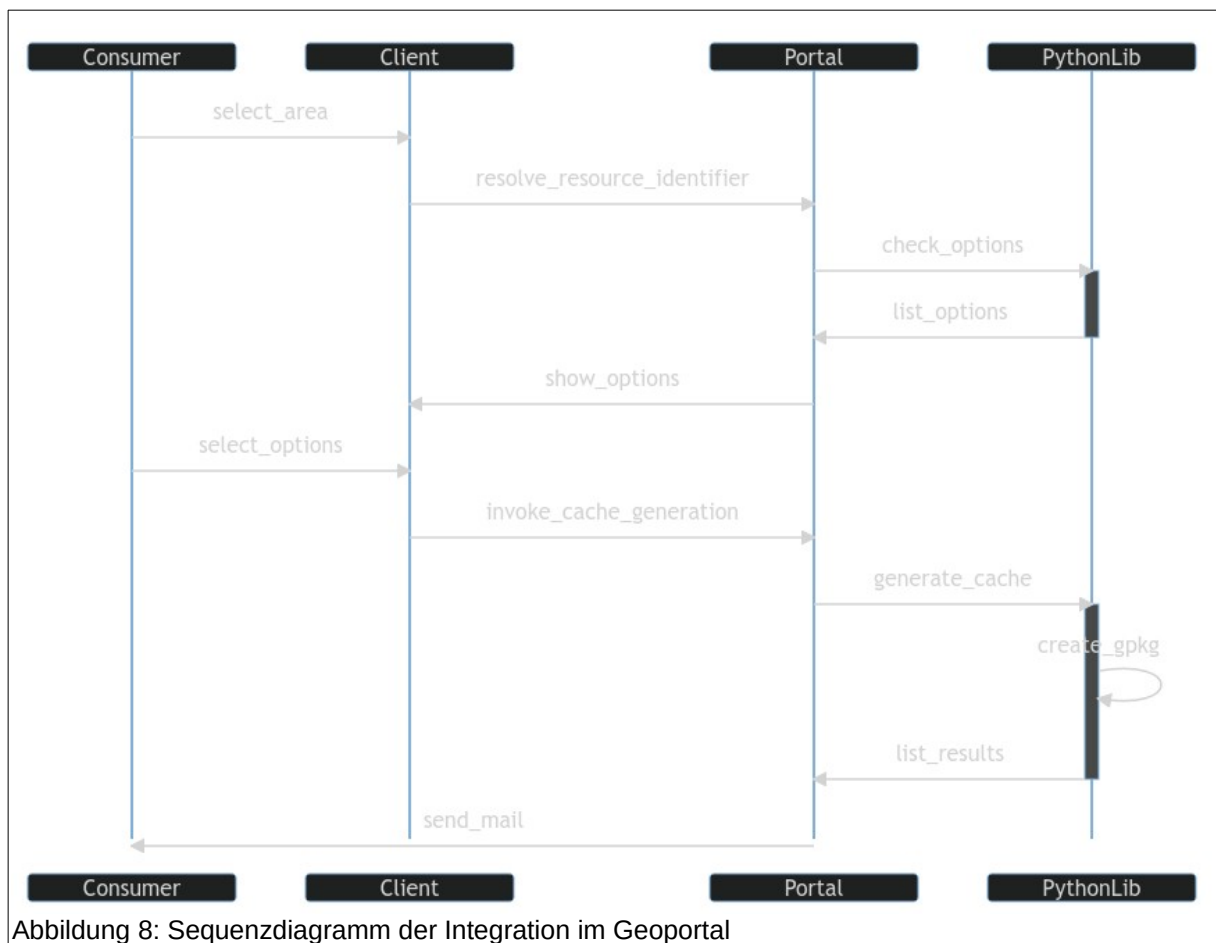


Abbildung 7: GPKG-Export Client im Kartenviewer

Das Ergebnis der Prüfung ist eine Tabelle mit einer Liste der Datensätze und Informationen zu den gefundenen Diensten. Er wählt nun die möglichen Optionen und startet die Generierung des GPKG per Button. Dieser Prozess läuft asynchron auf dem Server und der Nutzer wird per Mail benachrichtigt, wenn der Prozess beendet wurde. Er erhält Links auf das GPKG, sowie auf den JS-Client der NGA, mit dem man sich das Ergebnis direkt im Webbrowser ansehen kann.



Prinzipiell funktioniert das Verfahren auch mit Diensten die direkt über den Geodatenkatalog.de oder den INSPIRE-Katalog gefunden und in den Kartenviewer geladen werden. Außerdem können beliebige WMS über die „Add WMS“ Funktion hinzugefügt werden. Entsprechen die Inhalte der Capabilities-Dokumente den Vorgaben von INSPIRE oder der GDI-DE, sollte ein Download von Daten möglich sein.

Fazit

Die Implementierung zeigt was für ein großes Potential in den auf INSPIRE basierenden Infrastrukturen steckt. Leider werden die Möglichkeiten bisher nicht ausgeschöpft. Ähnliches gilt für das Geopackage Format. Durch die Integration der Metadaten erhält man eine kleine Offline-GDI die sich dynamisch aktualisieren lässt. Der Proof of Concept zeigt außerdem, dass die INSPIRE-Dienste bzw. -APIs sich problemlos nutzen lassen, um Datensätze oder Teile von ihnen programmatisch herunterzuladen. Das gilt nicht nur für WFS und OGC API Features, sondern auch für ATOM-Feeds und sogar WMS.

INSPIRE2GPKG

Weitere Informationen

Github-Repo [7]

Geoportal.rlp Anleitung [8]

Infos der National Geospatial Intelligence Agency (NGA) zur Verwendung von Geopackages [9]

Kontakt zum Autor:

Armin Retterath
Zentrale Stelle GDI-RP
Von-Kuhl-Straße 49
56070 Koblenz
armin.retterath@vermkv.rlp.de

Quellen

- [1] <https://github.com/INSPIRE-MIF/technical-guidelines/tree/2022.2/metadata/metadata-iso19139>
- [2] <https://github.com/INSPIRE-MIF/technical-guidelines/blob/2022.2/services/view-wms/ViewServices.pdf>
- [3] https://inspire.ec.europa.eu/file/1554/download?token=Y_538IH4
- [4] <https://github.com/INSPIRE-MIF/technical-guidelines/blob/main/services/download-atom-wfs/DownloadServices.pdf>
- [5] <https://docs.ogc.org/is/17-069r4/17-069r4.html>
- [6] https://github.com/mrmap-community/inspire-gpkg-cache/blob/main/inspire_gpkg_cache/gpkg.py
- [7] <https://inspire-gpkg-cache.readthedocs.io/en/latest/introduction.html>
- [8] https://www.geoportal.rlp.de/article/Download_von_Daten_zur_Offline-Nutzung/
- [9] <http://ngageoint.github.io/GeoPackage/>

actinia wachsen Blätter: Geoprocessing und Visualisierung mit Leafmap in Jupyter

MARKUS NETELER¹, CARMEN TAWALIKA¹

¹ mundialis GmbH & Co. KG

Zusammenfassung: Wir haben actinia, die Open-Source-Cloud-Plattform für Geoverarbeitung, mit Leafmap gekoppelt, so dass Berechnungsergebnisse aus actinia direkt in Leafmap angezeigt werden können. Die Schnittstelle ist dabei der actinia-python-client, der die Geoanalyse mit actinia in einem Jupyter Notebook sehr einfach macht.

Schlüsselwörter: Leafmap, actinia, Jupyter Notebook, GRASS GIS

Jupyter Notebooks sind vielseitige Server-Client-Anwendungen, die es Benutzern ermöglichen, Code in einem dokumentähnlichen Format über einen Webbrowser zu bearbeiten und auszuführen. Sie eignen sich sowohl für lokale Anwendungen ohne Internetzugang als auch für die Steuerung von Berechnungen auf entfernten Servern. Durch die Unterstützung zahlreicher Programmiersprachen wie Python, R und Julia eignen sich Jupyter Notebooks besonders für Datenverarbeitung, numerische Simulationen, statistische Modellierung und maschinelles Lernen. Sie bieten Exportmöglichkeiten in Formate wie HTML, PDF und Markdown und dienen als interaktive Lehr- und Präsentationswerkzeuge.

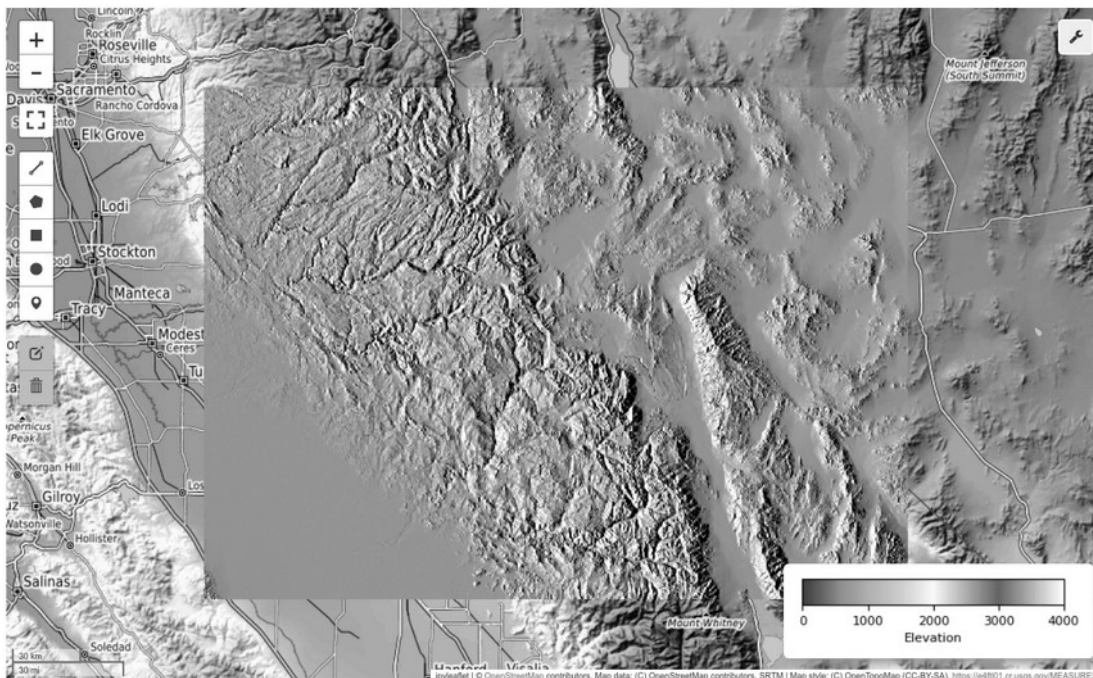


Schaubild 1: Leafmap zeigt Ergebnisse von actinia-Berechnungen in einem Jupyter Notebook.

Actinia ist eine Open-Source-Cloud-Plattform, die umfassende Geoverarbeitungsdienste über das Internet bereitstellt. Sie verarbeitet große Mengen von Geodaten, unterstützt durch eine API für Geoprocessing-Aufgaben und nutzt die Fähigkeiten von GRASS GIS für komplexe räumliche Analysen. Acti-

actinia wachsen Blätter: Geoprozessierung und Visualisierung mit Leafmap in Jupyter

actinia eignet sich besonders für die Verarbeitung von Fernerkundungsdaten, Umweltanalysen und die Erstellung räumlicher Modelle.

Leafmap ist ein freies Python-Paket für interaktives Mapping und räumliche Analyse von Geodaten, das in einer Jupyter-Umgebung eingesetzt wird. Es basiert auf Open-Source-Paketen wie Folium und ipyleaflet und ermöglicht die Integration von Vektor- und Rasterdaten in Karten mit minimalem Programmieraufwand. Leafmap bietet interaktive Werkzeuge, die die Visualisierung von Geodaten vereinfachen und für eine Vielzahl von Anwendungen geeignet sind.

Verarbeitung remote gespeicherter Geodaten in actinia und Visualisierung in Leafmap

Die Kombination von actinia und Leafmap bietet eine leistungsstarke Lösung für die Arbeit mit Geodaten. Benutzer können remote gespeicherte Geodaten in actinia einlesen und diese Daten mit den umfangreichen Geoverarbeitungswerkzeugen von actinia analysieren und verarbeiten. Nach der Verarbeitung können die Ergebnisse direkt in einem Jupyter Notebook mit Leafmap visualisiert werden. Diese Integration ermöglicht es, komplexe räumliche Analysen durchzuführen und die Ergebnisse auf interaktiven Karten darzustellen, ohne die Jupyter-Umgebung verlassen zu müssen.

Ein typischer Workflow könnte folgendermaßen aussehen: Ein:e Benutzer:in lädt Geodaten in actinia hoch, führt spezifische Geoprozessierungsaufgaben wie die Analyse von Landnutzung, Vegetationsindexberechnungen oder Wasserkörpererkennung durch und verwendet dann Leafmap, um die Ergebnisse dieser Analysen auf einer interaktiven Karte zu visualisieren. Diese Prozesse profitieren von der Skalierbarkeit und Flexibilität der Cloud-Verarbeitung sowie von der Benutzerfreundlichkeit und Interaktivität von Jupyter Notebooks, was sie zu einem mächtigen Werkzeug für Wissenschaftler, Forscher und GIS-Profis macht.

Masterportal 3.0 – Entdecke die Magie des neuen Major Release!

DIRK ROHRMOSER

Zusammenfassung:

Der WebGIS Client Masterportal wurde umfassend modernisiert und ist nun in der neuen Major Version 3.0 verfügbar. Im Rahmen des Vortrags werden die Highlights der neuen Produkt-Generation vorgestellt.

Schlüsselwörter: WebGIS Masterportal Version 3.0 Major-Release

Einleitung

Mit dem Masterportal wird eine leistungsstarke und individuell anpassbare Open Source Lösung zur Visualisierung von Geodaten angeboten. Die Software wurde ursprünglich vom Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung, Hamburg auf Basis von HTML, CSS und JavaScript entwickelt. Sie steht unter MIT-Lizenz zur freien Verfügung. Der Code kann über das zentrale Software-Repository^[1] heruntergeladen werden.



Abbildung 1: Masterportal Logo

Das Repository beinhaltet neben dem Quellcode auch eine Dokumentation, die bei der Inbetriebnahme des Masterportals unterstützt. Darüber hinaus enthält es viele nützliche Informationen für Entwickler. Unter anderem sind Code-Konventionen und Hinweise zum git-Workflow hinterlegt. Außerdem wird die Entwicklung eines Masterportal-Werkzeugs anhand eines Tutorials^[2] Schritt für Schritt erklärt.

Um Fehler zu melden oder Wünsche für Funktionserweiterungen zu kommunizieren, steht ein freier nutzbarer Issue-Tracker^[3] zur Verfügung.

Die Benutzeroberfläche des Masterportals passt sich responsiv an unterschiedliche Auflösungen an und ist internationalisiert. Derzeit stehen 9 verschiedene Sprachpakete zur Verfügung. Zur Einbindung von Geodaten sind im Masterportal die gängigen Schnittstellen implementiert. Als Darstellungsdienste können z. B. WMS und WMTS genutzt werden. Vektordaten können u. a. über WFS und OGC API Features, Sensordaten über Sensor Things API eingebunden werden.

Eine vollständige Übersicht der enthaltenen Funktionen sowie der unterstützten Schnittstellen und Datenformate ist auf der Masterportal-Webseite^[4] zu finden.

Community

Dem Masterportal wird seit der Veröffentlichung immer mehr Beachtung und Interesse entgegengebracht. Es ist mittlerweile bei zahlreichen Einrichtungen der öffentlichen Verwaltung auf Bundes-, Lan-

Masterportal 3.0 – Entdecke die Magie des neuen Major Release!

des- und kommunaler Ebene sowie bei Rechenzentren und Stadtwerken in ganz Deutschland und im europäischen Ausland im Einsatz. Neben der stetig wachsenden Zahl von Anwendern hat sich auch eine rege Entwicklercommunity gebildet, die aktiv zur Weiterentwicklung der Software beiträgt. Um die Aktivitäten rund um das Masterportal besser zu koordinieren und die Anwender- und Entwicklergemeinschaft stärker zu vernetzen, wurde im Jahr 2018 die Implementierungspartnerschaft Masterportal (IP-M) gegründet. Die IP-M trifft strategische und technische Entscheidungen rund um das Softwareprodukt mit dem Ziel, das Masterportal nachhaltig weiterzuentwickeln und damit die Zukunftsfähigkeit der Software langfristig zu sichern. Die Anzahl der Mitglieder und die damit verbundene gegenseitige Unterstützung und Förderung des Masterportals ist seit der Gründung stetig gewachsen, so dass die Implementierungspartnerschaft mittlerweile 46 Mitglieder zählt (Stand: 02/2024).

Masterportal Version 3.0

Nach der Veröffentlichung der Version 1.0 im Jahr 2015 erschien 2018 das zweite Major-Release. Dieses ist bis heute bei einer Vielzahl von Anwendern im produktiven Einsatz. Allerdings hat sich die Softwaretechnologie seit 2018 rasant weiterentwickelt. Im Laufe der Zeit stellte sich daher mehr und mehr die Frage, inwieweit die im Masterportal integrierten Software-Frameworks und -Bibliotheken auch in Zukunft noch tragfähig sind. Zudem hatten sich im Laufe der Zeit technische Schulden angehäuft, die eine umfassende Refakturierung immer dringlicher erscheinen ließen. Im Jahr 2021 wurde daher die Entscheidung getroffen, mit vue.js ein neues JavaScript-Framework einzuführen und das Masterportal grundlegend zu überarbeiten. In diesem Zusammenhang wurden auch Nutzerbefragungen durchgeführt und eine Usability-Studie in Auftrag gegeben. Die Ergebnisse zeigten, dass auch hier erhebliches Optimierungspotential vorlag. Die erklärten Ziele bestanden nun also darin,

- die Zukunftsfähigkeit und Wartbarkeit des Masterportals zu sichern, indem die Software refakturiert wird und eingebundene Software-Frameworks bzw. -Bibliotheken aktualisiert oder ersetzt werden sowie
- die Benutzeroberfläche und die Benutzererfahrung (UI/UX) zu optimieren, insbesondere auch auf mobilen Endgeräten.
- Darüber hinaus sollte die Performanz der Anwendung verbessert werden.

Die Arbeiten zur Umsetzung der genannten Ziele begannen im Jahr 2021 und das Ergebnis dieser Anstrengungen liegt nun in Form der neuen Masterportal Version 3.0 vor. Abbildung 2 zeigt die aktuelle Benutzeroberfläche am Beispiel des hamburgischen Geoportals.

Masterportal 3.0 – Entdecke die Magie des neuen Major Release!

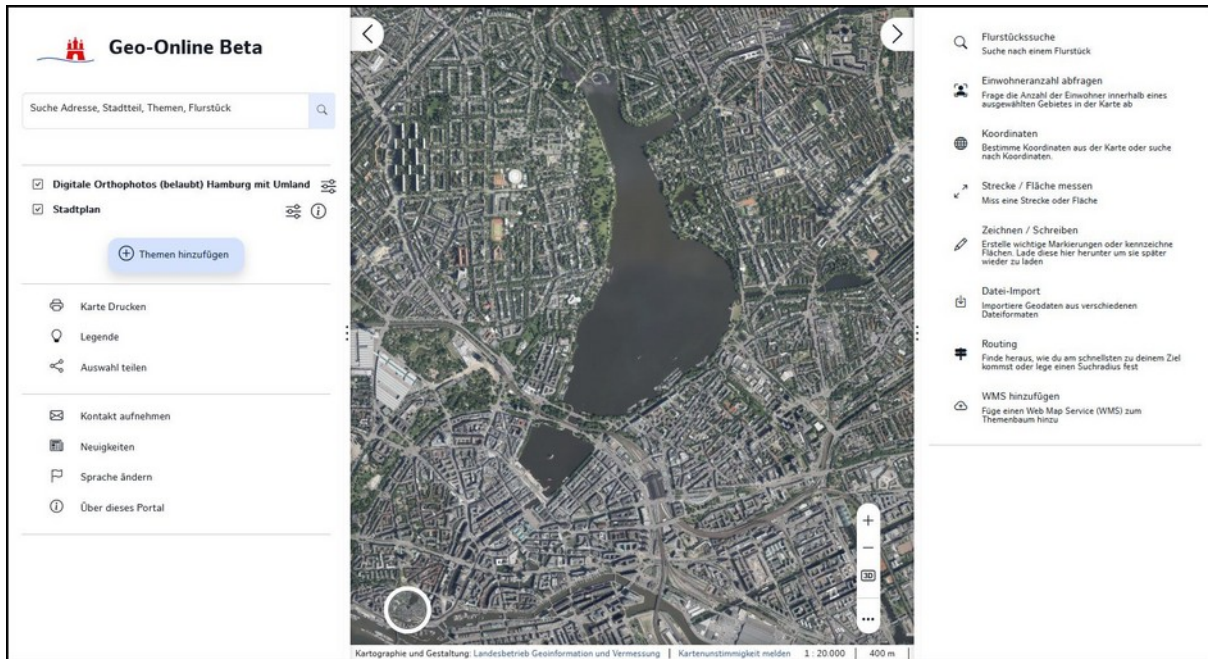


Abbildung 2: Geo-Online auf Basis der Masterportal Version 3.0

Die wichtigsten Neuerungen der Version 3.0 sind nachfolgend aufgeführt:

- **aktualisierte Benutzeroberfläche**
 - Desktop-GUI
 - Mobile-GUI
- **Seitenmenüs:** Links und rechts der Karte befinden sich ausklappbare Menüs mit konfigurierbaren Einträgen.
- **Themenbaum:** Das Handling des Themenbaums wurde optimiert. U. a. lässt sich die Layerreihenfolge nun per Drag & Drop anpassen.
- **Suchfunktion:** Die Suchfunktion wurde umfassend überarbeitet. U. a. werden die Suchtreffer nun übersichtlicher anhand von Kategorien dargestellt.
- **Feature-Buttons:** Neben den Suchtreffern können zusätzliche Knöpfe dargestellt werden. Über einen solchen Knopf kann z. B. eine Adresse als Startpunkt für eine Routinganfrage verwendet werden.
- **Hintergrundkarten-Switcher:** Die Hintergrundkarte kann direkt in der Karte über einen Knopf ausgewählt werden.
- **Layer-Pills:** Für die dargestellte Geofachdatenlayer können Knöpfe in der Karte angezeigt werden. Über diese Knöpfe können die Layer bequem deaktiviert werden.
- **News:** Im neuen Newsbereich können aktuelle Meldungen platziert werden.
- **Aktualisierung auf vue.js V. 3**
- **Aktualisierung auf vuex V. 4**
- **Aktualisierung auf OpenLayers V. 8**
- **Aktualisierung auf Chart.js V. 4**

Masterportal 3.0 – Entdecke die Magie des neuen Major Release!

Ausblick

Das Masterportal befindet sich zurzeit im Inkubationsprozess der Open Source Geospatial Foundation und ist bereits als Community Projekt^[5] gelistet.

Die Beta-Version des Masterportals 3.0 steht aktuell zum Download bereit. Die Veröffentlichung der finalen Version 3.0 ist für das 2. Quartal 2024 geplant. Zusätzlich zu den üblichen Releases wird voraussichtlich ab dem 3. Quartal 2024 jährlich ein Long Term Support Release bereitgestellt.

Kontakt zum Autor:

Dirk Rohmoser
Freie und Hansestadt Hamburg
Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung
Neuenfelder Str. 19
21109 Hamburg
dirk.rohmoser@gv.hamburg.de

Literatur und Quellen

- [1] Sourcecode Masterportal: <https://bitbucket.org/geowerkstatt-hamburg/masterportal/>
- [2] Masterportal Tutorial: <https://bitbucket.org/geowerkstatt-hamburg/masterportal/src/dev/doc/vueTutorial.md>
- [3] Issue-Tracker Masterportal: <https://bitbucket.org/geowerkstatt-hamburg/masterportal/issues>
- [4] Feature-Katalog Masterportal: <https://www.masterportal.org/features.html>
- [5] OSGeo Masterportal: <https://www.osgeo.org/projects/masterportal/>

OpenDRIVE-HD-Karten mittels GDAL ins GIS bringen

MICHAEL SCHOLZ¹, GÜLŞEN BARDAK¹

¹ Institut für Verkehrssystemtechnik, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR)

Zusammenfassung: Ein neuer quelloffener GDAL-Treiber ermöglicht die Konvertierung detaillierter HD-Kartendaten vom komplexen OpenDRIVE-Format der Automobilindustrie in gängige Geodaten-austauschformate wie GeoPackage, Shapefile, GeoJSON, KML und räumliche Datenbanken. Dies macht OpenDRIVE endlich in herkömmlichen GIS-Werkzeugen nutzbar!

Schlüsselwörter: GDAL, libOpenDRIVE, OpenDRIVE, GIS, Fahrsimulation, Verkehrssimulation, Autonomes Fahren, OGC Simple Feature Access

In der Automobilindustrie und Verkehrssystemtechnik haben sich fahrstreifengenaue Straßendaten (HD-Karten) als wichtige Komponenten für die Funktionsentwicklung und -validierung und auch für den späteren Produktivbetrieb herauskristallisiert. Anwendungen des autonomen Fahrens, der Fahrsimulation und der Verkehrssimulation sind oft auf spezielle technische Straßenbeschreibungsformate angewiesen, von denen sich OpenDRIVE [1] als offener Industriestandard entwickelt hat. Das OpenDRIVE-Datenmodell bündelt die mathematische, kontinuierliche Modellierung der Straßen- und Fahrstreifengeometrie mit allen notwendigen topologischen Verknüpfungen und semantischen Informationen der verkehrsregelnden Infrastruktur (Schilder, Ampeln, usw.).

Die Modellierungskomplexität und der Abbildungsumfang von OpenDRIVE machen die Datenerfassung und Objektannotation zu einer anspruchsvollen Aufgabe, die meistens von der Automobilindustrie finanziert und von Mobile-Mapping-Dienstleistern durchgeführt wird. In letzter Zeit zeigen auch öffentliche Einrichtungen erhöhtes Interesse an solchen Daten, insbesondere im Zusammenhang mit der Verkehrsplanung und der Instandhaltung der Straßeninfrastruktur.

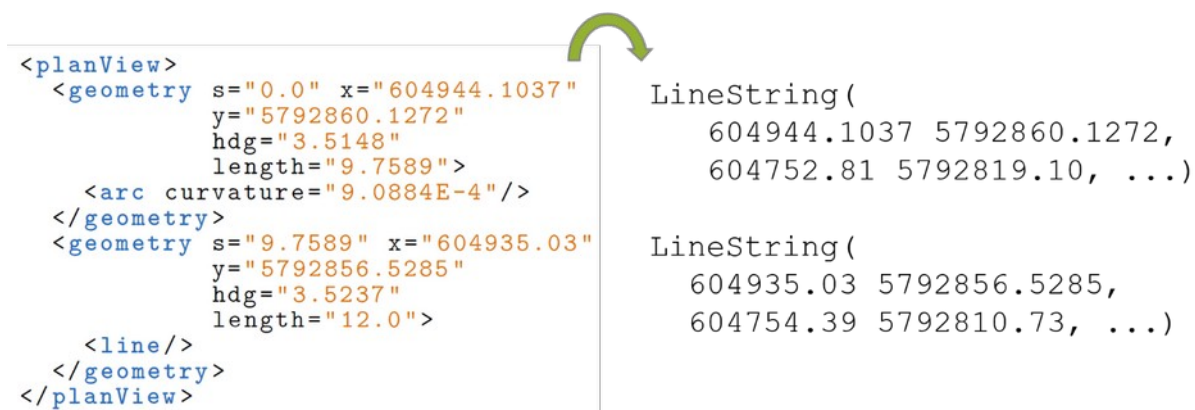


Abbildung 1: Konvertierung der OpenDRIVE-Geometriebeschreibung in OGC Simple Features

OpenDRIVE-HD-Karten mittels GDAL ins GIS bringen

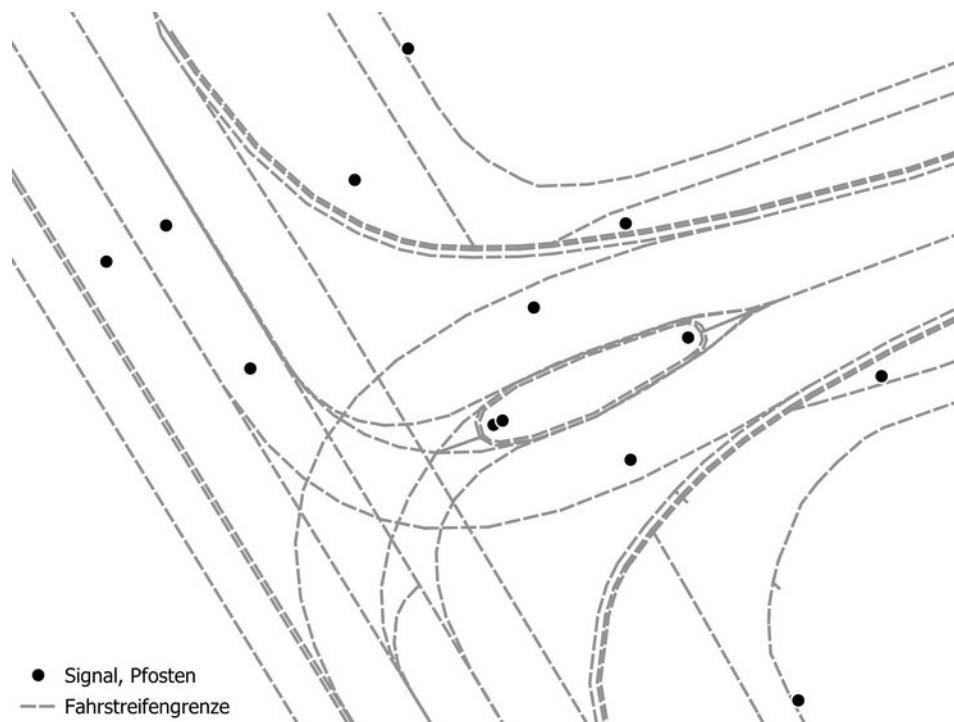


Abbildung 2: Konvertierte OpenDRIVE-Geometrien in QGIS

Allerdings sind solche OpenDRIVE-Daten für amtliche Einrichtungen oft „unerreichbar“ oder nur umständlich nutzbar, obwohl sie den eigenen urbanen Raum thematisieren. Die Werkzeugkompatibilität für OpenDRIVE beschränkt sich auf kommerzielle Software und es fehlt die Integration in gängige GIS-Werkzeuge. Unser Softwarebeitrag [2] erweitert die etablierte Geospatial Data Abstraction Library (GDAL) [3] und wandelt OpenDRIVE-Straßenelemente in OGC Simple Features [4] um (Abbildung 1), die von den meisten kostenlosen und kommerziellen GIS-Tools ad hoc verarbeitet werden können! So können OpenDRIVE-Datensätze beispielsweise auch direkt in QGIS geladen werden (Abbildung 2). Unser Ansatz ermöglicht eine leichtgewichtige Interaktion mit OpenDRIVE-Daten als beispielsweise die intermediäre Konvertierung zu CityGML mit r:trân [5].

Indem wir die Automobil-Domäne näher an die GIS-Domäne heranbringen, möchten wir den interdisziplinären Wissenstransfer und die Schaffung einer vernetzten Forschungsgemeinschaft fördern. Mit unserer offenen Softwareerweiterung ermöglichen wir Behörden und Forschungseinrichtungen einen leichteren Zugang zu hochgenauen Straßendaten, die sonst oft nur der Industrie vorbehalten sind. Im Umkehrschluss profitiert die (Automobil-)Industrie von etablierten Werkzeugen und Datenbereitstellungsdiensten des Geodatenumfelds, mit dem sie normalerweise nicht verkehrt.

Auf Grundlage unserer Erfahrungen mit der Erweiterung von GDAL können zukünftig auch andere spezifische Datenformate der Verkehrsdomäne wie railML, RoadXML oder das NDS Open Lane Model für GIS-Nutzer zugänglich gemacht werden.

Kontakt zum Autor:

Michael Scholz
Institut für Verkehrssystemtechnik, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V.
Lilienthalplatz 7, 38108 Braunschweig
+49 531 295 3158
michael.scholz@dlr.de

OpenDRIVE-HD-Karten mittels GDAL ins GIS bringen

Literatur und Quellen

- [1] ASAM OpenDRIVE: <https://www.asam.net/standards/detail/opendrive/>
- [2] Git-Branch für OpenDRIVE-Treiber: <https://github.com/DLR-TS/gdal/tree/libopendrive>
- [3] GDAL: <https://gdal.org>
- [4] OGC Simple Feature Access: <https://www.ogc.org/standard/sfa/>
- [5] r:trån: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7702313>

Ermittlung von Solarpotentialflächen auf Gebäuden

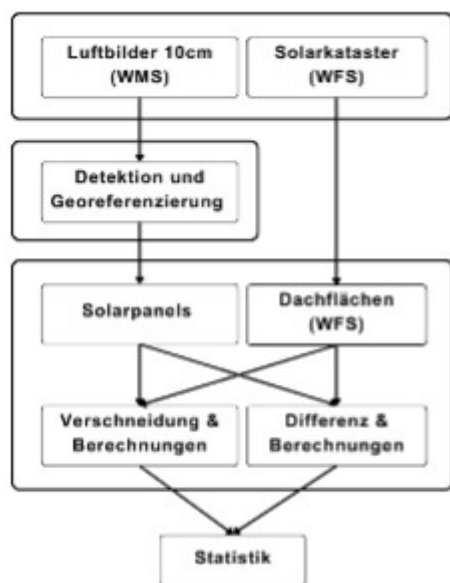
SARAH SCHÜTZ¹, ELENA ZENTGRAF¹

¹ Hochschule Mainz - University of Applied Sciences

Zusammenfassung: Im Beitrag wird gezeigt, wie eine Analyse der aktuellen und potentiellen Situation der Solarenergienutzung eine mögliche Grundlage für den Ausbau erneuerbaren Energien sein kann. Bei dem vorgestellten Vorgehen werden dabei nur Open Data und Open Source Tools verwendet.

Schlüsselwörter: Solarpotential, Erneuerbare Energien, Energiewende, Klimaschutz, Flächennutzung

In Deutschland ist die Zielsetzung formuliert worden, den Anteil des Bruttostromverbrauchs, der aus erneuerbaren Energien gewonnen wird, bis zum Jahr 2030 im Vergleich zu heute zu verdoppeln. Die Nutzung von Solarenergie, insbesondere auf Gebäuden und Freiflächen, spielt dabei eine entscheidende Rolle bei der Erreichung dieser Ziele. Eine zentrale Voraussetzung für den erfolgreichen Ausbau der Solarenergie, ist die genaue Ermittlung der Solarpotentialflächen auf Gebäuden. Hierzu wurde eine prototypische Untersuchung durchgeführt, in der verschiedene Faktoren berücksichtigt wurden.



Im vorgestellten Beitrag wird die Methodik vorgestellt, den Anteil des ausgeschöpften Solarpotentials und der wertvollen Freiflächen auf Dächern in einem Testgebiet zu identifizieren. Der Workflow arbeitet auf Open Data mit Open Source Tools zur Analyse und Berücksichtigung wichtiger Faktoren, die für die zukünftige Solaranlageninstallation genutzt werden könnten. Dieses Ergebnis eröffnet die Möglichkeit, konkrete Handlungsempfehlungen zu erarbeiten. Die Identifizierung und Nutzung von Solarpotentialflächen auf Gebäuden ist von entscheidender Bedeutung für die Transformation des deutschen Energiesystems hin zu mehr Nachhaltigkeit und Umweltfreundlichkeit. Dieser Beitrag verdeutlicht die Notwendigkeit und die Möglichkeiten, die sich durch eine Analyse der Solarpotentiale bieten, und unterstreicht die Bedeutung der Solarenergie als treibende Kraft in der Energiewende Deutschlands.

Kontakt zum Autor:

Sarah Schütz

Hochschule Mainz - University of Applied Sciences

Abbildung 3: Darstellung des Workflows zur Generierung der Solarpotentialanalyse

sarah.schuetz@students.hs-mainz.de

Elena Zentgraf

Hochschule Mainz - University of Applied Sciences

elena.zentgraf@students.hs-mainz.de

Analyse und Visualisierung von Polizeimeldungen: Eine Fallstudie für Frankfurt am Main

JOHANNES FRANK (HOCHSCHULE MAINZ - UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES)

Zusammenfassung: Der Vortrag präsentiert einen entwickelten Prozessablauf mit dem Polizeimeldungen des Polizeipräsidiums Frankfurt am Main genutzt werden, um diese geografisch und thematisch auf einer Karte zu visualisieren. Es wird vorgestellt, wie textliche Polizeimeldungen geokodiert werden können und diese anschließend mit angegebenen Themen-Tags in Kategorien eingeteilt werden können. Der Prozess basiert auf offenen Schnittstellen und standardisierten Austauschformaten.

Schlüsselwörter: Polizeimeldungen, Geokodierung, Kriminalitätsanalyse, OpenStreetMap

Pressemitteilungen spielen eine wichtige Rolle bei der Verbreitung von Informationen von staatlichen Institutionen. Auch Polizeibehörden veröffentlichen sogenannte Polizeimeldungen. Hierbei berichtet die jeweils zuständige Polizeibehörde unter anderem von begangenen Straftaten in einer Region. Durch die fortschreitende Digitalisierung können diese Pressemitteilungen auf Presseportalen strukturiert angezeigt sowie nachverfolgt werden und sind somit leichter zugänglich als je zuvor [1]. Auch das Polizeipräsidium Frankfurt am Main veröffentlicht diese Pressemitteilungen.

Allerdings enthalten Polizeimeldungen normalerweise keine genauen räumlichen Daten, sondern liefern textbasierte Informationen über die begangenen Straftaten. Dadurch sind räumliche Analysen oder Visualisierungen der in den Texten enthaltenen Informationen nur mit viel Aufwand umsetzbar. Durch den Einsatz von Open Source Software und das Einbinden von freien OpenStreetMap Daten können die Polizeimeldung räumlich verortet und thematisch kategorisiert werden.

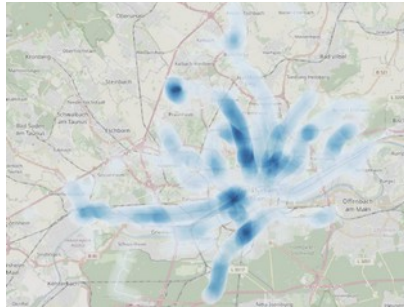
Hierfür wurde ein prototypischer Prozessablauf entwickelt, welcher im ersten Schritt mithilfe des Stanford CoreNLP und der Named Entity Recognition räumliche Angaben in den Texten identifiziert. Diese können als Grundlage genutzt werden, um die jeweiligen Polizeimeldungen mit der OpenStreetMap OverpassAPI zu geokodieren.

In einem weiteren Schritt wurden die räumlich verortbaren Polizeimeldungen anhand ihrer zusätzlich angegebenen Schlagwörter in Kategorien unterteilt. Es wurde ein automatisierter Ansatz entworfen, welcher die Polizeimeldungen in die am häufigsten in Deutschland begangenen Straftaten aufteilt [2]. Erst durch diesen Schritt war eine Aussage über die Verteilung von durch Polizeimeldungen veröffentlichte Straftaten möglich.

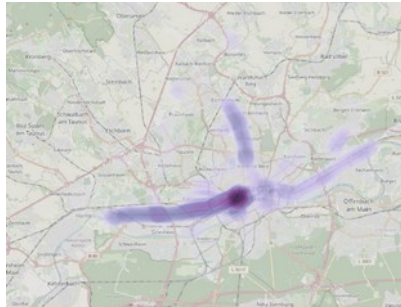
Analyse und Visualisierung von Polizeimeldungen: Eine Fallstudie für Frankfurt am Main

Die Arbeit endet mit der Visualisierung der räumlich-thematisch analysierten Polizeimeldungen in Form von Heat-Maps (vgl. Abb. 1). Diese wurden mit dem Line-Density-Algorithmus durchgeführt. Durch das Verwenden offener Standards und Schnittstellen wird jedoch darüber hinaus eine einfache Weiterverarbeitung oder Einbindung der gewonnenen Geodaten gewährleistet.

In anschließenden Arbeiten gilt es die Qualität der Geokodierung und alternative Kategorisierungsansätze zu untersuchen. Ebenso kann überprüft werden, wie zeitliche Angaben den Informationsgehalt der Analyseergebnisse verbessern könnten.



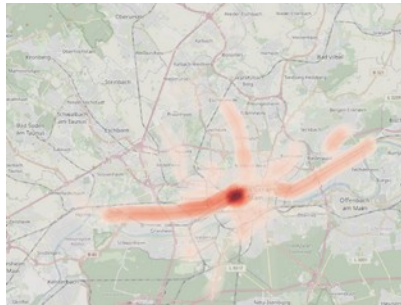
Heat-Map der Sachbeschädigungen



Heat-Map der Gewaltdelikte



Heat-Map der Drogendelikte



Heat-Map der Raubdelikte

Abb. 1: Ergebnisse der Line-Density Analyse der räumlichen Polizeimeldungen einer Straftat (Karte: OpenStreetMap).

Kontakt zum Autor:

Johannes Frank
Hochschule Mainz
Lucy-Hillebrand-Straße 2
55128 Mainz
johannes.frank@students.hs-mainz.de

Literatur und Quellen

[1] Neis, P. (2021). Informationsvisualisierung von Pressemitteilungen auf Basis von Open Source und Open Data – Am Beispiel von Pressemeldungen der Polizei Mainz. Proceedings 21. Internationale Geodätische Woche Obergurgl 2021. February 8th, 2021. Obergurgl, Austria.

[2] PKS (2022). PKS – Bedeutung, Inhalt, Aussagekraft. Retrieved 15.07.2023, from www.bka.de/DE/AktuelleInformationen/StatistikenLagebilder/PolizeilicheKriminalstatistik/bedeutungInhaltAussagekraft.html.

Das Beispiel Masterportal – ein OS Erfolgsmodell für die öffentliche Verwaltung?

DR. NICHOLAS SCHLIFFKE¹

¹ Dataport Anstalt öffentlichen Rechts

Zusammenfassung: Der unter MIT Lizenz veröffentlichte Open Source Geoviewer Masterportal hat sich in den letzten Jahren in der öffentlichen Verwaltung etabliert. Der Vortrag fokussiert sich auf die Organisationsstrukturen und Prozesse der Implementierungspartnerschaft Masterportal, ein Zusammenschluss von öffentlichen Institutionen, die sich gemeinschaftlich für die technische und strategische Steuerung verantwortlich zeigen.

Schlüsselwörter: Open Source, Öffentliche Verwaltung, MIT Lizenz, Masterportal, Geoviewer, OGC konform, Public Value

Das Masterportal^{1,2,3} wird durch die Implementierungspartner (IP) Masterportal mit aktuell (02.02.2024) 46 Partnern der öffentlichen Verwaltung aus Deutschland und Österreich strategisch und technisch gesteuert. Die Partnerschaft verfolgt drei primäre Ziele: Die Weiterentwicklung des Open Source Geoviewers Masterportal anhand der Anforderungen der öffentlichen Verwaltung, die Schaffung eines sich gegenseitig unterstützenden Netzwerkes und somit die Stärkung der digitalen Souveränität. Die Community setzt dabei auf demokratische, solidarische und transparente Prozesse, technische und strategische Entscheidungen werden in regelmäßig stattfindenden Technischen und Strategischen Komitee Sitzungen getroffen.

Voraussetzung für den Erfolg des Open Source Produktes ist das Zusammenspiel verschiedener Ebenen. Von zentraler Bedeutung ist die technische Qualität der Software, diese wird durch klare Prozesse, ausgereifter Tests, klare Dokumentation und umfangreicher Standardisierung und Automatisierung erreicht. Der Erfolg des Masterportal basiert im Kern vor allem darin, dass die technischen Prozesse und Rahmenbedingungen der Open Source Software, sowie die Rahmenbedingungen der öffentlichen Verwaltung bei der Ausdifferenzierung der strategischen Organisation und Entscheidungsprozedere des Masterportal beachtet und integriert worden sind. Dieses spiegelt sich in der IP durch klare Verantwortungs- und Rollenverteilung, transparente Kommunikation, dokumentierte Entscheidungen und ein dauerhaftes Finanzierungsmodell wieder. Die finanzielle Grundlage der Software wird dabei durch eine kostengünstige, auf die Größe der Gebietskörperschaften der Implementierungspartner ausgelegte, monetäre Beteiligung erreicht.

Kontakt zum Autor:

Dr. Nicholas Schliffke
Dataport Anstalt öffentlichen Rechts
Altenholzer Straße 10-14
Telefon: +49 40 428 46-2589
eMail: nicholas.schliffke@dataport.de



Abb.1: Logo Masterportal

Literatur und Quellen

- [1] Degkwitz, Till, Daniel Schulz, and Jörg Rainer Noennig. "Cockpit social infrastructure: A case for planning support infrastructure." *International Journal of E-Planning Research (IJEPR)* 10.4 (2021): 104-120.
- [2] Fischer, Michael, et al. "Urban Data Platform Hamburg: Integration von Echtzeit IoT-Daten mittels SensorThings API." *ZfV-Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement zfv* 1/2021 (2021).
- [3] Schubbe, Nicole, et al. "Urbane Digitale Zwillinge als Baukastensystem: Ein Konzept aus dem Projekt Connected Urban Twins (CUT)." *ZfV-Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement zfv* 1/2023 (2023)

Skalierbare Geodatenverarbeitung in der Cloud mit Argo Workflows

Auch von amtlichen Geodaten wird heutzutage eine hohe Aktualität erwartet. Aus diesem Grund setzt die Landesvermessung Niedersachsen (LGLN) bei der Verarbeitung ihrer Geodaten vermehrt auf vollständig automatisierte Prozesse. Um trotz wachsender Datenmengen in Zukunft möglichst schnell aktuelle Geodaten für ganz Niedersachsen liefern zu können, muss die Verarbeitung in skalierbaren Cloud-Umgebungen erfolgen. Zur Orchestrierung setzen wir Kubernetes und die Workflow-Engine Argo Workflows ein.

Für die Geodaten-Dienstleistungen und auch für zukünftige KI-Anwendungen des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN) sind große Mengen an Geodaten eine wesentliche Grundlage.

Im zweitgrößten Bundesland müssen schon immer große Mengen an Daten verarbeitet werden. Diese Datenmengen steigen, auch durch neue Fernerkundungssensoren - auf Drohnen, Flugzeugen und Satelliten - nun deutlich an.

Im Vortrag zeigen wir, wie wir mit Argo Workflows und Kubernetes die Verarbeitung unserer Geodaten in der Cloud skalierbar umgesetzt haben. Wir zeigen Workflows zur Verarbeitung von Punktwolken, Höhenmodellen, und den Ergebnissen unserer „KI-Gebäudeerkennung“, aber auch, wie wir eine CI/CD-Pipeline mit Argo Workflows aufgesetzt haben.

Frederik Diehl

Holger Bach

Virtuelle Erreichbarkeitsanalysen in KomMonitor zur kommunalen und sozialräumlichen Bedarfsplanung

SEBASTIAN DROST¹, ISABELL ROHLING², CHRISTIAN DANOWSKI-BUHREN^{1,3}

¹ 52°North Spatial Information Research GmbH, Münster

² G.I.B. - Gesellschaft für innovative Beschäftigungsförderung mbH, Bottrop

³ Hochschule Bochum, Fachbereich Geodäsie, Bochum

Zusammenfassung: Die Open-Source Software KomMonitor bietet Möglichkeiten zur Durchführung von Erreichbarkeitsanalysen auf Basis eines OSM-Netzwerks. Das integrierte Tool zur Berechnung von Erreichbarkeitsisochronen wurde nun um eine virtuelle Szenarienfunktion ergänzt. Diese unterstützt kommunale Fach- und Sozialplanerinnen und Sozialplaner bei der quantifizierten Analyse der Nahversorgung durch Infrastruktureinrichtungen in kleinräumigen Gebieten.

Schlüsselwörter: Kommunales Monitoring, Erreichbarkeitsanalysen, Sozialplanung

KomMonitor in der Sozialplanung

Ziel der integrierten, strategischen Sozialplanung in einer Kommune ist die Schaffung gleichwertiger Lebensverhältnisse für alle Bewohnerinnen und Bewohner. Somit hat die kommunale Sozialplanung zwei Funktionen. Eine Funktion ist die Vernetzung verschiedener Fachplanungen, externer professioneller Akteure, Vereine sowie Bürgerinnen und Bürger. Das Ziel der Vernetzung ist die Entwicklung von ressortübergreifenden Handlungskonzepten, die Entwicklungsziele für einzelne Teilräume der Kommune sowie daraus abgeleitete Maßnahmen beinhalten. Die andere Funktion ist die kleinräumige Analyse der Lebenslagen in der Kommune sowie die Darstellung der vorhandenen und fehlenden Infrastruktur in den Sozialräumen [1].

KomMonitor ermöglicht ein integriertes GIS-gestütztes, raum-zeitliches Monitoring von Geodaten und Statistiken. Ein wesentlicher Bestandteil von KomMonitor sind interaktive Tools zur gemeinsamen Analyse und Visualisierung von Geodaten und zeitreihenbasierter Indikatoren. In einer Kartendarstellung sowie verschiedenen statistischen Diagrammen können Zeitreihenanalysen sowie räumliche und inhaltliche Vergleiche durchgeführt werden. Eine umfassende Vorstellung der Projekthintergründe und Softwarearchitektur von KomMonitor sowie dessen web-basierte Analysewerkzeuge und deren Bedeutung für ein kleinräumiges kommunales Monitoring bieten [2] sowie [3].

Als querschnittsorientiertes kommunales Monitoringsystem ermöglicht KomMonitor die Integration und gemeinsame Analyse fachbereichsübergreifender kommunaler Geo- und statistischer Zeitreihendaten (Indikatoren). Gerade bei kommunalen Aufgaben, die Fachwissen aus unterschiedlichen Planungs- und Fachämtern erfordern, erleichtert KomMonitor die Auswertung heterogener Fachdaten: kommunale Zeitreihendaten werden zusammen mit Geodaten übersichtlich kartografisch präsentiert, statistische Diagramme zur Analyse kommunaler Zustände und räumlicher Prozesse lassen sich interaktiv bedienen und Auswertungsberichte können anwenderfreundlich mit dem Fokus auf bestimmte Sachverhalte generiert werden.

Das Indikatorenkonzept sowie die Werkzeuge für eine bedarfsgerechte Auswertung heterogener Fachdaten von KomMonitor tragen nicht nur zur Entscheidungsunterstützung in der gesamtstädtischen Planung und Entwicklung bei, sondern eignen sich insbesondere auch zur Beantwortung kleinräumiger Fragestellungen in der integrierten, strategischen Sozialplanung. Die kleinräumige bzw. sozialräumliche Ausrichtung in der Sozialplanung ist aufgrund der zunehmenden sozio-ökonomischen Segregation notwendig [4].

Virtuelle Erreichbarkeitsanalysen in KomMonitor zur kommunalen und sozialräumlichen Bedarfsplanung

Kommunale Ressourcen können auf Basis der kleinräumigen Datenanalyse räumlich ungleich und für bedarfsorientierte Maßnahmen eingesetzt werden. Somit kann die Sozialplanung auf Grundlage der Analyse Entscheidungshilfen für die kommunale Politik geben und eine steuerungsunterstützende Funktion wahrnehmen. Für eine umfassende Analyse, die als Grundlage für die Planung bedarfsgerechter und sozialräumlich orientierter Angebote notwendig ist, ist es erforderlich, dass Daten aus den verschiedenen Fachbereichen und Ämtern einer Kommune genutzt werden. Das bedeutet, dass nicht nur die häufig im Dezernat "Soziales" verorteten Fachbereiche (z. B. Jugendamt, Grundsicherung) berücksichtigt werden, sondern ebenso weitere Bereiche wie z. B. Stadtplanung oder Umwelt. Das ergibt sich daraus, dass die sozio-ökonomische Segregation in der Regel mit weiteren Ungleichheiten, wie z. B. erhöhter Lärm- oder Hitzebelastung einhergeht [1].

Die Bedeutung eines fachübergreifenden Monitoringsystems für die integrierte, strategische Sozialplanung wurde 2022 auch von der nordrhein-westfälischen Landesregierung erkannt. So rief das Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen Anfang 2022 den Förderaufruf "Zusammen im Quartier - Sozialplanung initiieren, weiterentwickeln und stärken" ins Leben, um kommunale Sozialplanung auszubauen und Armut zu bekämpfen. Von dem mittlerweile beendeten Projektauftrag konnte eine Vielzahl von Kommunen, Kreisen und kreisangehörigen Gemeinden beim Aufbau einer Datenplattform für kleinräumige Analysen profitieren. [5]. Auch bei wiederkehrenden und zeitlich aufwändigen Aufgaben kann KomMonitor Sozialplaner und Sozialplanerinnen unterstützen. Die Möglichkeit der automatischen Generierung von Auswertungsberichten in KomMonitor erleichtert die kontinuierliche Sozialberichterstattung und Erstellung von Jahresberichten. Gleichzeitig bietet die Bereitstellung eines Web-Zugangs zu KomMonitor für die Öffentlichkeit auch das Potenzial einer digitalen und transparenten Teilhabe an kommunalen Entscheidungsprozessen. Durch die Zentralisierung kommunaler Daten entsteht zudem eine transparente, aktuelle und für alle Bereiche gleiche Datengrundlage. Dies bietet eine erhebliche Zeitersparnis, z. B. bei der Formulierung von Förderanträgen. Ein Praxiseinblick in die Nutzung von KomMonitor für die Sozialplanung findet sich in [6].

Analysen zur Sozialräumlichen Bedarfsplanung

Ein Arbeitsbereich der Sozialplanung ist die Darstellung der bestehenden (sozialen) Infrastruktur in den Sozialräumen einer Kommune. Auf Basis der kleinräumigen thematisch breit aufgestellten Datenanalyse können außerdem in Kombination mit qualitativen Verfahren (z. B. Experteninterviews; Bürgerdialoge oder Quartiersbegehungen) Bedarfe der Bewohner und Bewohnerinnen ermittelt werden. Es gilt dann abzugleichen, ob die bestehenden infrastrukturellen Angebote den Bedarf decken. Neben den qualitativen Verfahren eignet sich die Erreichbarkeitsanalyse als quantitatives Verfahren zur Prüfung der Bedarfsdeckung für die Bewohnerinnen und Bewohner [7].

Mit Hilfe einer Erreichbarkeitsanalyse lassen sich Räume innerhalb des Quartiers bzw. der Kommune identifizieren, von denen aus, bestimmte infrastrukturelle Einrichtungen nur schwer erreichbar sind. Hierbei ist besonders hervorzuheben, dass sich die Schwelle, ab wann eine Einrichtung schwer erreichbar ist, je nach Art der Einrichtung und je nach Zielgruppe unterscheidet. So könnte die maximale "zumutbare" Laufzeit zu Angeboten für Seniorinnen und Senioren deutlich geringer sein als bei anderen Einrichtungen. Solche individuellen Anpassungen je nach Transportmittel und Angabe eines Schwellenwertes stellen ein zentrales Element der sozialräumlichen Bedarfsanalyse dar.

Qualitative Verfahren und Einblicke in das Quartier (z. B. durch Formen der Bürgerbeteiligung oder Experteninterviews) geben Hinweise auf sinnvolle Angebote und Maßnahmen, die im Sozialraum benötigt werden [1]. Das kann im Rahmen einer Erreichbarkeitsanalyse durch weitere quantitative Informationen ergänzt werden. Von Interesse sind Fragen wie „Wie viele Personen der Zielgruppe können bei der aktuellen Standortverteilung keine entsprechende Einrichtung ausreichend gut erreichen?“. Das zeigt, dass eine reine Erreichbarkeitsanalyse ohne Berücksichtigung der Zusammensetzung der Gruppe der Bewohnerinnen und Bewohner keine ausreichenden Informationen für die Bedarfsanalyse liefert. Es macht einen Unterschied, ob das Ergebnis einer Erreichbarkeitsanalyse beispielsweise von

Virtuelle Erreichbarkeitsanalysen in KomMonitor zur kommunalen und sozialräumlichen Bedarfsplanung

Kindertageseinrichtungen die Identifikation von "unversorgten" Räumen ist oder die Anzahl von Familien mit Kindern unter 6 Jahren in den entsprechenden Räumen. Hierbei wird deutlich, dass die Betrachtung verschiedener Indikatoren bei der Analyse von Erreichbarkeiten eine große Rolle spielt. Ob in einem "unversorgten" Gebiet drei oder 30 Familien mit Kindern unter 6 Jahren leben, hat einen erheblichen Einfluss auf den Bedarf nach zusätzlichen Kindertageseinrichtungen.

Die Sozialplanung unterstützt Steuerungsprozesse innerhalb der Kommune. Auf Grundlage der gewonnenen Erkenntnisse der kleinräumigen Analyse kann die Sozialplanung neben der Identifikation von nicht versorgten Gebieten zudem wichtige Hinweise für die Erstellung von Handlungsempfehlungen für die weitere Maßnahmenplanung erbringen. Die Ergebnisse einer Erreichbarkeitsanalyse, die ebenfalls die Bedarfe der Zielgruppe berücksichtigt, können somit bei der Bestimmung von Standorten für neue Angebote unterstützen. Es gilt bestmögliche Standorte für neue Einrichtungen zu finden, die eine möglichst große Gruppe von Menschen erreicht, die bisher nur schwer solche Einrichtungen erreichen konnten. Daher bietet es sich an, unterschiedliche Standortsszenarien unter Berücksichtigung der erreichten Zielgruppe zu betrachten. Im besten Fall lassen sich mehrere solcher Standortsszenarien vergleichen, um die bestmögliche Verteilung zu finden.

Für die Umsetzung dieser Aufgaben benötigen Sozialplaner und Sozialplanerinnen ein Werkzeug, mit dem zum einen eine kleinräumige Datenanalyse und zum anderen eine Analyse der sozialen Infrastruktur möglich ist. Beides muss in Zusammenhang miteinander betrachtet werden, um fundierte Entscheidungshilfen für Politik und Verwaltung zu bieten.

Anforderungen zur Virtuellen Erreichbarkeitsanalyse

Um Fachplanerinnen und -planer künftig bei Fragestellungen rund um die Erreichbarkeit von Infrastruktureinrichtungen zu unterstützen, wurde KomMonitor um eine Szenarienfunktion erweitert. Wie in [3] bereits aufgezeigt wurde, bot KomMonitor bislang die Möglichkeit, Erreichbarkeitsisochronen rund um manuell gesetzte oder bereits importierte Points of Interest zu generieren. Zu diesem Zweck wird eine selbst gehostete Instanz des openrouteservice (<https://openrouteservice.org/>), der an der Universität Heidelberg entwickelt wird, an den KomMonitor Web Client angebunden. Mit diesem ist es möglich, Erreichbarkeiten auf Basis eines OpenStreetMap Netzwerkes zu berechnen. In einem zweiten Schritt können diese generierten Isochronen mit Indikatorenlayern überlagert werden, um die Bedarfsdeckung innerhalb bestimmter räumlicher Gebiete einer Kommune optisch zu analysieren. Um dem Bedarf der integrierten Sozialplanung an weiteren Möglichkeiten und quantitativen Methoden zur Bedarfsanalyse gerecht zu werden, wurde das Werkzeug der Erreichbarkeitsanalyse umfassend weiterentwickelt. Hierbei wurden verschiedene Anforderungen aus Planungssicht formuliert. Zunächst gilt es sicherzustellen, dass mehrere Erreichbarkeits-Szenarien parallel verwaltet werden können. Ein Szenario umfasst dabei folgende Eingangsdaten:

- **Punktdatensatz als Startpunkte der Erreichbarkeitsanalyse**, wobei die Punkte aus folgenden Quellen genutzt werden können:
 - o in KomMonitor importierte Datensätze zu verschiedenen (historischen) Zeitpunkten als IST-Analyse von Infrastruktureinrichtungen,
 - o Punktdaten aus einer lokalen Datei, die spontan in KomMonitor eingeladen werden kann (insbesondere aus Adressdaten oder durch Koordinaten der Einzelpunkte) und
 - o leerer Datenlayer, um Szenario-Punkte frei zeichnen zu können
- **Definition der Erreichbarkeitsanalyse durch folgende Parameter:**
 - o Vehikel (bspw. Fußgänger, Fahrrad, Auto, Barrierefrei)
 - o Abbruchkriterium (Distanz oder Zeit) und Abbruchintervalle (bspw. 500, 1000 Meter oder 5, 10 Minuten)

Virtuelle Erreichbarkeitsanalysen in KomMonitor zur kommunalen und sozialräumlichen Bedarfsplanung

Jeder Punktdatensatz soll darüber hinaus frei editiert werden können, um neue Punkte zu setzen oder vorhandene zu verschieben oder zu löschen. Mit diesen Möglichkeiten können Planungsszenarien entstehen, die eine Veränderung der Erreichbarkeitsisochronen zur Folge haben.

Weiterhin ist die rein optische Überlagerung von Erreichbarkeitsisochronen mit Indikatorenlayern wie Bevölkerungsklassen dahingehend zu erweitern, dass statistische Schätzwerte durch räumliche Verschneidung beider Datensätze berechnet werden. Hier gilt es demnach, Indikatoren auf möglichst kleinräumiger Raumebene (bspw. Quartiere, Baublöcke) mit den Einzugsgebieten der Erreichbarkeitsanalyse auf räumliche Überlappung zu prüfen und in Abhängigkeit dieser Überlappung auf die Fläche des Einzugsgebietes zu aggregieren. Für jeden Infrastrukturpunkt und sein Einzugsgebiet kann somit eine Versorgung von Einwohnern geschätzt werden. Für die Ermittlung eines Schätzwertes über die Anzahl der versorgten Einwohner innerhalb eines räumlichen Gebiets gibt es unterschiedliche Ansätze, die sich untereinander im Berechnungsaufwand und der Genauigkeit unterscheiden.

Die statistisch genaueste Methode würde adressscharfe Einwohnerpunkte mit einbeziehen und Einwohner pro Einzugsgebiet zählen. Die Nutzung solcher personenbezogenen Daten ohne entsprechende datenschutzrechtliche Vereinbarungen ist jedoch nicht ohne weiteres möglich. Daher müssen Aggregationsverfahren zur Schätzung versorgter Einwohnerzahlen angewendet werden. KomMonitor bietet dazu konkret zwei Verfahren an: eine einfache flächengewichtete Aggregation und eine Aggregation nach überlappter Siedlungsfläche (siehe Abb. 1).

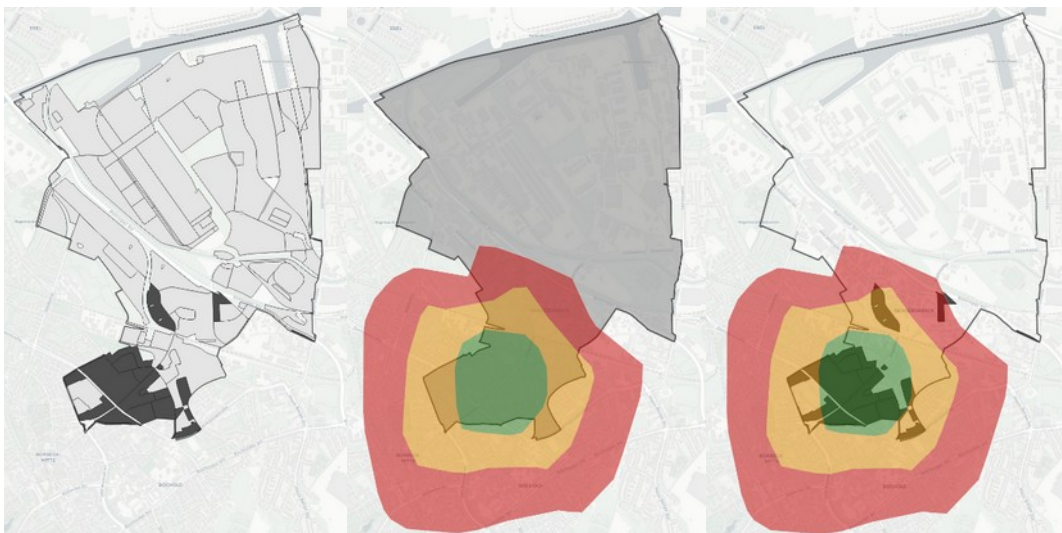


Abbildung 1: Darstellung der Ansätze zur Abschätzung der Versorgung innerhalb eines räumlichen Gebiets anhand des Beispiels zum Stadtteil Bergeborbeck in Essen. Links: Verteilung von Wohngebietsflächen (dunkel) und sonstigen Flächen (hell) innerhalb eines Stadtteils. Mitte: Räumliche Überlappung der Isochronen mit der Gesamtfläche des Stadtteils. Rechts: Räumliche Überlappung mit den Wohngebietsflächen innerhalb des Stadtteils

Eine einfache Gewichtung anhand des überlappenden Flächenanteils jeder geschnittenen Raumeinheit berücksichtigt dabei nicht die Lage der tatsächlichen Einwohner. Stattdessen wird die Annahme einer statistischen Gleichverteilung über die Raumeinheiten zugrunde gelegt. Dieser Ansatz weist einen geringen Berechnungsaufwand auf, da lediglich eine einfache Verschneidung zwischen den Polygonen der Raumeinheiten und denen der Isochronen erfolgt (siehe Abb. 1, Mitte). Allerdings besitzt dieser Ansatz insbesondere in solchen räumlichen Gebieten hohe Ungenauigkeiten, in denen eine Ungleichverteilung von Wohnsiedlungsflächen vorliegt. Im Beispiel aus Abbildung 1 liegen bewohnte Gebiete etwa ausschließlich im Süden des dargestellten Essener Stadtteils Bergeborbeck vor. Der überlappende Flächenanteil würde demnach eine viel zu geringe Bedarfsdeckung der Bevölkerung innerhalb dieses Stadtteils suggerieren.

Virtuelle Erreichbarkeitsanalysen in KomMonitor zur kommunalen und sozialräumlichen Bedarfsplanung

Im Gegensatz dazu berücksichtigt der Ansatz der Aggregation anhand überlappender Siedlungsflächen zusätzlich Informationen zur Flächennutzung, wie sie aus dem Digitalen Landschaftsmodell (DLM) entnommen werden können. Hierbei wird pro Grundfläche jeder Raumeinheit nur deren tatsächliche Siedlungsfläche herangezogen und mit den Polygonen zum Einzugsgebiet eines Infrastrukturlinienpunkts auf räumliche Überlagerung geprüft (siehe Abb. 1, rechts). Für die Schätzung versorgter Einwohnerklassen als Indikatoren in KomMonitor bietet diese Methodik den Vorteil, dass alle Nicht-Siedlungsflächen (bspw. Industrie oder Waldflächen) bei der Aggregation herausfallen und die aggregierten Schätzwerte somit realistischer werden. Grundsätzlich gilt dabei, je kleinräumiger Indikatordaten in die Berechnung eingehen, umso geringer wird die Abweichung der flächenanteilig geschätzten Versorgungszahlen von den exakten Werten durch Einzelpersonenverarbeitung.

Beispiel zur Umsetzung der Virtuellen Erreichbarkeitsanalyse in KomMonitor

Zur Veranschaulichung der um eine interaktive Szenarienfunktion erweiterten Erreichbarkeitsanalyse in KomMonitor wird das folgende Beispiel skizziert. Für den Essener Norden als Untersuchungsgebiet soll die Versorgung der Zielgruppe 0- bis unter 6-Jährige durch nahegelegene Kindertagesstätten überprüft werden. Abbildung 2 zeigt die optische Überlagerung beider Datenquellen, wobei dunkelblaue Stadtteile eine höhere Zahl an Kindern aufweisen.

Basierend auf dieser Datenlage ermöglicht KomMonitor die Berechnung und Betrachtung unterschiedlicher Erreichbarkeitszenarien. Beginnend bei der Betrachtung des Status Quo wird eine Erreichbarkeitsanalyse für Fußgänger mit 5, 10 und 15 Minuten Einzugsgebieten um bestehende Kindertagesstätten gerechnet. Anschließend werden die einzelnen Einzugsgebiete für jeden Punkt mit dem Datensatz der Bevölkerung 0 bis unter 6 Jahren auf Stadtteilebene verschritten, um die Versorgung dieser Zielgruppe zu schätzen. Als Aggregationsverfahren wird die Überlagerung von Siedlungsflächen innerhalb der Stadtteile genutzt. Abbildung 3 zeigt die Ergebnisse als statistische Schätzwerte pro Einzugsgebiet für das gesamte Untersuchungsgebiet, ergänzt um eine interaktive und explorative kartographische Darstellung.

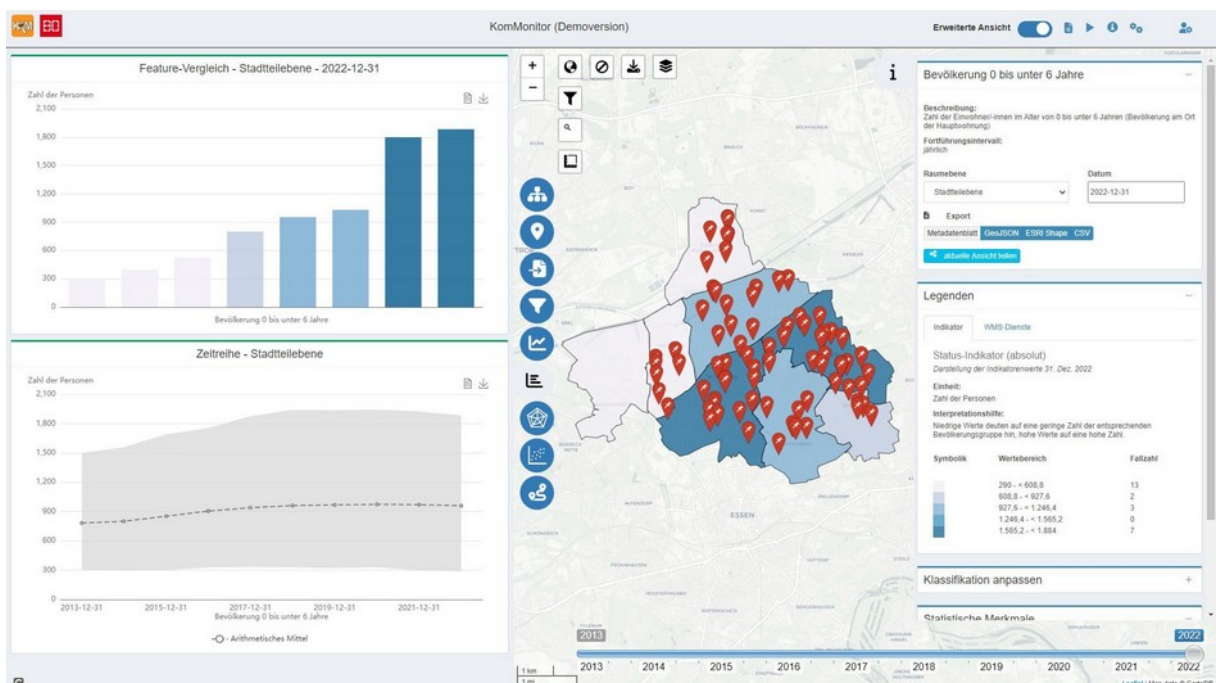


Abbildung 2: KomMonitor Beispiel: Überlagerung von Kindertagesstätten mit der Bevölkerung 0 bis unter 6 Jahre für ausgewählte Essener Stadtteile im Essener Norden. Verwendete Datenquellen OpenData Portal Essen

Virtuelle Erreichbarkeitsanalysen in KomMonitor zur kommunalen und sozialräumlichen Bedarfsplanung

(<https://opendata.essen.de/>) und OGC-API Dienst des Landes NRW (<https://ogc-api.nrw.de/inspire-us-kindergarten/v1>)

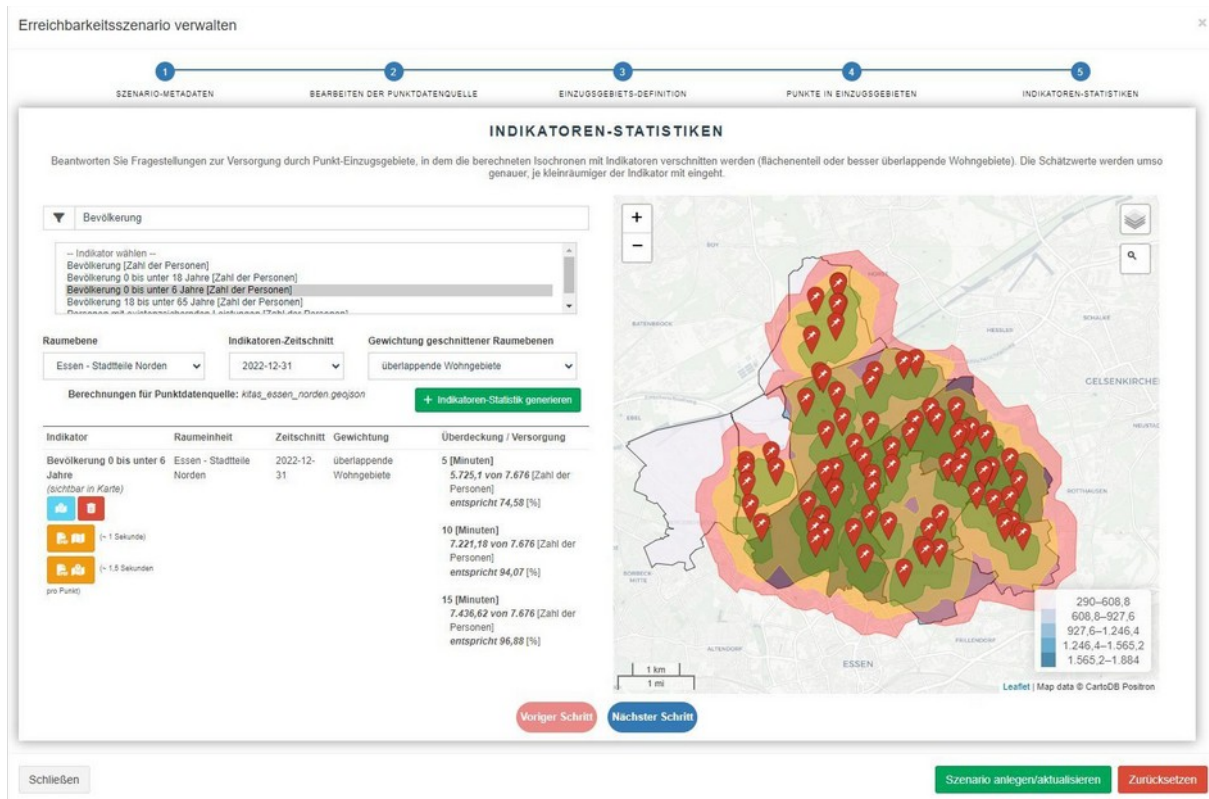


Abbildung 3: KomMonitor Erreichbarkeitsszenario: IST Zustand der Versorgung von Kindern 0 bis unter 6 Jahren durch Kindertagesstätten innerhalb von 5, 10 oder 15 Minuten fußläufiger Entfernung. Aggregationsverfahren: überlappende Siedlungsfläche

Im gesamten Untersuchungsgebiet leben Ende 2022 demnach 7.676 Kinder unter 6 Jahren. Knapp 75 % dieser Zielgruppe erreichen fußläufig eine Kindertagesstätte innerhalb von 5 Minuten. Mit wachsendem Einzugsgebiet rund um die Standorte der Kindertagesstätten erhöht sich der Wert auf 94 % in 10 Minuten und rund 97 % in 15 Minuten. Auf eine noch detaillierte altersgruppenspezifische Versorgung der Kinder anhand der verfügbaren Platzangebote für Kinder U3 und UE3 eines jeden Kita-Punkts wird hier nicht näher eingegangen. Diese hohen Versorgungsgrade werden auch optisch durch die Überlagerung der Bevölkerungszahlen auf Stadtteilebene und den Einzugsgebieten der Erreichbarkeitsanalyse bestätigt. Nahezu das gesamte Untersuchungsgebiet wird demnach abgedeckt. Lediglich im Westen gibt es eine Versorgungslücke.

Als fiktives paralleles Planungsszenario ließe sich in KomMonitor nun genau dort ansetzen. Den bereits vorhandenen Kindertagesstätten wird ein weiterer Planungspunkt im Südwesten des Untersuchungsgebiets hinzugefügt. Anschließend wird die gleiche Erreichbarkeitsanalyse durchgeführt, also 5, 10, 15 Minuten fußläufig rund um die erweiterten Standorte der Kindertagesstätten. Abbildung 4 verdeutlicht, dass der neu gesetzte Punkt die Versorgung der Zielgruppe noch weiter verbessert, da offenbar weitere Kinder von 0 bis unter 6 Jahren erreicht werden können. In den betrachteten Einzugsgebieten steigt der Versorgungsgrad jeweils um 2-3 %, sodass innerhalb von 15 Minuten unter Berücksichtigung der Siedlungsflächen-gewichteten Aggregation 100% der Zielgruppe versorgt werden.

Virtuelle Erreichbarkeitsanalysen in KomMonitor zur kommunalen und sozialräumlichen Bedarfsplanung

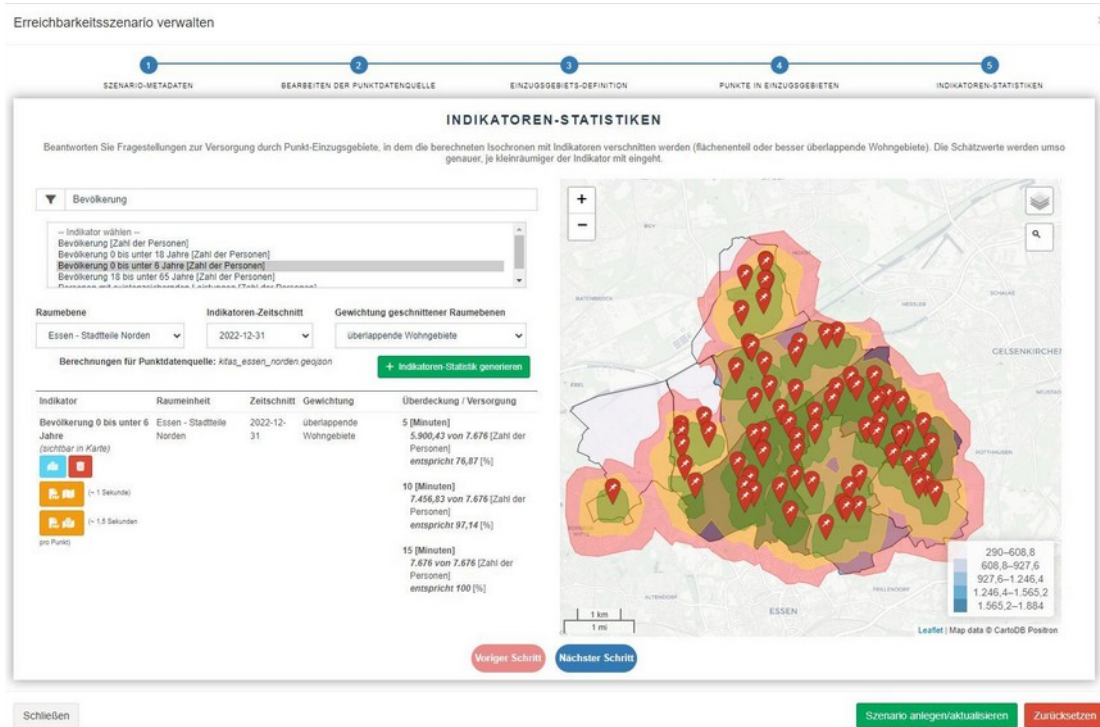


Abbildung 4: KomMonitor Erreichbarkeitsszenario: Planung einer neuen Kindertagesstätte mit dem Ziel eines höheren Versorgungsgrades von Kindern 0 bis unter 6 Jahren innerhalb von 5, 10 oder 15 Minuten fußläufiger Entfernung. Aggregationsverfahren: überlappende Siedlungsfläche. Für das Einzugsgebiet 15 Minuten erhöht sich beispielhaft der Versorgungsgrad von ursprünglich 96,88 % auf 100 % der relevanten Zielgruppe.

Beide Szenarien können parallel in KomMonitor abgebildet und somit verglichen werden. Wie Abbildung 5 andeutet, lädt die explorative kartographische Darstellung der Einzugsgebiete und des betrachteten Indikators dazu ein, tiefer in die spontane Analyse einzutauchen und die anteilige Versorgung von Raumeinheiten durch Einzelpunkt-Isochronen nachzuvollziehen. Für die Auswertung und das Berichtswesen bietet KomMonitor darüber hinaus Reporting-Funktionen, die Aussagen zur Bedarfsdeckung für das gesamte Untersuchungsgebiet oder Einzelpunkt-fokussierende Detailinformationen zu anteilig versorgten Raumeinheiten erlauben.

Ein abschließender Vergleich der anteiligen Versorgung eines ausgewählten Stadtteils, für den der neue Punkt geplant wurde, offenbart den signifikanten Unterschied der verschiedenen Ansätze zur Abschätzung der Versorgung des Gebietes durch die Einzugsgebiete. Abbildung 6 zeigt oben die anteilige Versorgung anhand des reinen überlappten Grundflächenanteils. Für die Einzugsgebiete 5, 10 und 15 Minuten ergeben sich dabei Versorgungsgrade von lediglich 8,5 %, 16 % und 23 %. Wird statt der Grundfläche auf eine Überlappung der Siedlungsflächen innerhalb des Stadtteils geprüft, so decken die Isochronen nahezu die gesamte darin lebende Zielgruppe ab. Für 5, 10 und 15 Minuten Einzugsgebiete resultieren hier 70,6 %, 95 % und 98 %.

Virtuelle Erreichbarkeitsanalysen in KomMonitor zur kommunalen und sozialräumlichen Bedarfsplanung

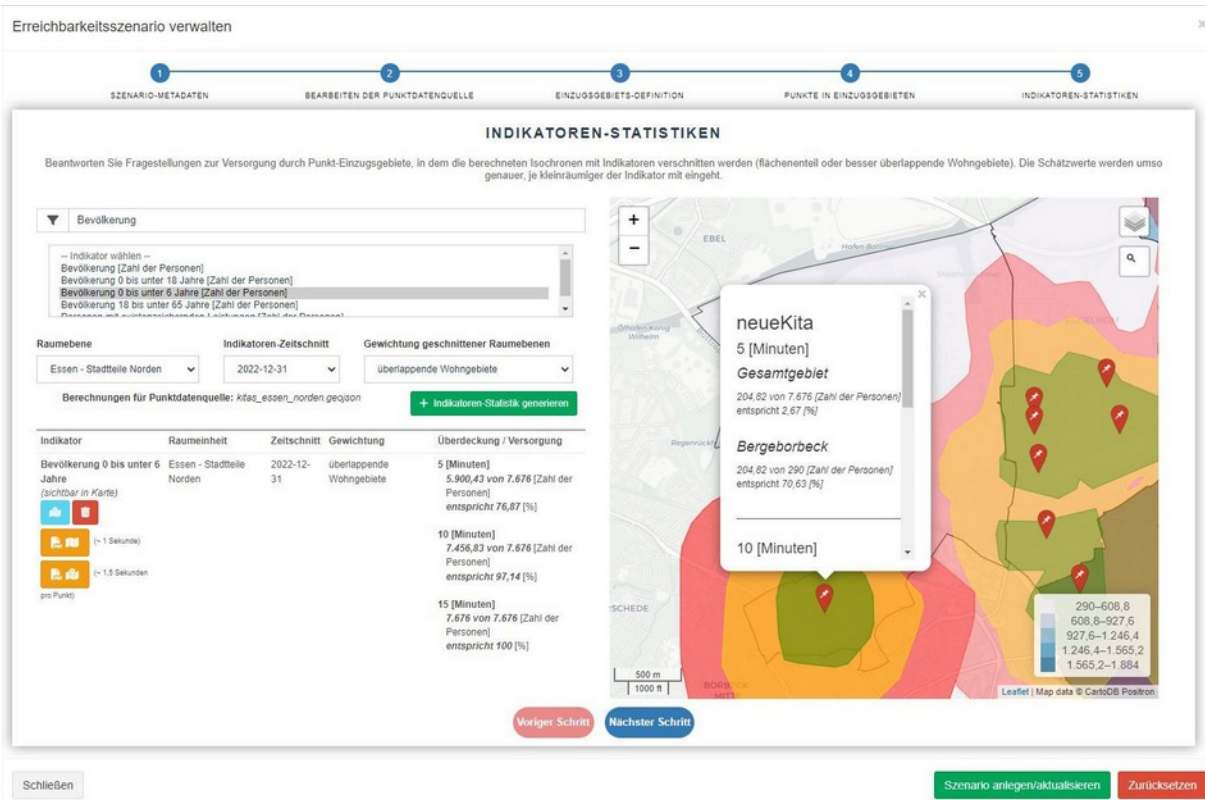
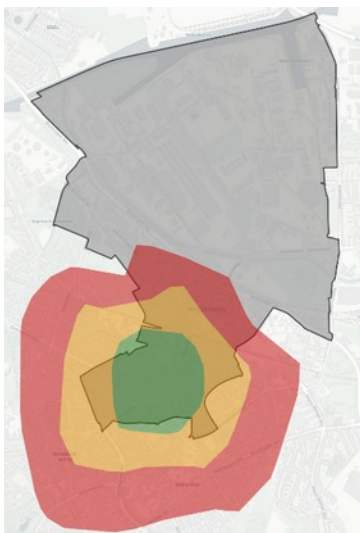


Abbildung 5: Explorative kartographische Darstellung der Einzugsgebiete um Infrastruktureinrichtungen und deren geschätzte Versorgung von Bevölkerungsklassen in KomMonitor. Ein Klick auf den Punktstandort öffnet ein Popup mit Detailinformationen über die Versorgung der Bevölkerungsgruppe für das gesamte Untersuchungsgebiet sowie anteilig versorgte Raumeinheiten.



Versorgung durch Punkt "neueKita"

Einzugsgebiet	geschätzte absolute Versorgung	geschätzter Anteil
5 [Minuten]	24,76 von 7.676 [Zahl der Personen]	0,32 [%]
10 [Minuten]	46,87 von 7.676 [Zahl der Personen]	0,61 [%]
15 [Minuten]	66,47 von 7.676 [Zahl der Personen]	0,87 [%]

Einzugsgebiet	anteilig versorgte Raumeinheiten
5 [Minuten]	Bergeborbeck 24,76 von 290 [Zahl der Personen] => entspricht 8,54 [%]
10 [Minuten]	Bergeborbeck 46,87 von 290 [Zahl der Personen] => entspricht 16,16 [%]
15 [Minuten]	Bergeborbeck 66,47 von 290 [Zahl der Personen] => entspricht 22,92 [%]



Versorgung durch Punkt "neueKita"

Einzugsgebiet	geschätzte absolute Versorgung	geschätzter Anteil
5 [Minuten]	204,82 von 7.676 [Zahl der Personen]	2,67 [%]
10 [Minuten]	275,3 von 7.676 [Zahl der Personen]	3,59 [%]
15 [Minuten]	285,33 von 7.676 [Zahl der Personen]	3,72 [%]

Einzugsgebiet	anteilig versorgte Raumeinheiten
5 [Minuten]	204,82 von 290 [Zahl der Personen] => Bergeborbeck entspricht 70,63 [%]
10 [Minuten]	275,3 von 290 [Zahl der Personen] => Bergeborbeck entspricht 94,93 [%]
15 [Minuten]	285,33 von 290 [Zahl der Personen] => Bergeborbeck entspricht 98,39 [%]

Abbildung 6: Vergleich der Ansätze zur Abschätzung der Versorgung innerhalb eines räumlichen Gebiets. Oben: Räumliche Überlappung der Isochronen mit der Gesamtfläche des Stadtteils. Unten: Räumliche Überlappung mit den Wohngebietsflächen innerhalb des Stadtteils. Die "geschätzte absolute Versorgung" bezieht sich auf das gesamte Untersuchungsgebiet (Essener Norden). "Anteilig versorgte Raumeinheiten" bezieht sich auf den einzelnen Stadtteil. Signifikante Unterschiede für die Versorgungsgrade des Stadtteils sind erkennbar.

Zur Betrachtung von Versorgungsgraden bestimmter Bevölkerungsgruppen ist somit eindeutig ratsam, die Aggregation anhand überlappter Siedlungsflächen dem einfachen Grundflächenanteil vorzuziehen. Eine rein auf Basis der Grundfläche gewichtete Schätzung, die die tatsächlichen Wohnorte der Bevölkerung nicht ausreichend berücksichtigt, führt bei groben Raumgliederungen wie Stadtteilen oder Stadtbezirken zu stark von der Realität abweichenden Fehlinterpretationen.

Empfehlenswert ist darüber hinaus, Indikatorendaten so kleinräumig wie möglich in den Prozess mit einzubeziehen. Nur auf kleinräumigen Raumebenen offenbart sich die tatsächliche Verteilung der Bevölkerungsgruppen im Stadtgebiet und bietet so die bestmögliche Datengrundlage für die räumliche Überlagerung mit Einzugsgebieten von Infrastruktureinrichtungen. Selbst eine Aggregation nach überlappenden Siedlungsflächen verliert ihre höhere Genauigkeit, wenn verschiedene, örtlich disjunkte Wohngebiete in einem großen Stadtteil nur anteilig versorgt werden können. So kann der Fall eintreten, dass ein Stadtteil in etwa gleich große Wohnstrukturen im Norden und Süden gegliedert ist. Lebt die eigentliche Zielgruppe dabei tatsächlich mehrheitlich im Süden des Stadtteils, und würde eine Erreichbarkeitsanalyse aber nur nördliche Wohngebiete als versorgt ermitteln, so würde die Schätzung der versorgten Bevölkerungsgruppe dennoch der Annahme folgen, dass die halbe Zielgruppe als versorgt gilt, obwohl dies im modellierten Beispiel falsch ist. Würde statt einer groben Stadtteilebene eine feingranulare Quartiers- oder Baublockebene genutzt, in der unser modelliertes Beispiel beide Wohnstrukturen in einer eigenen Raumeinheit verortet, so rückt das geschätzte Ergebnis der Berechnung der Versorgung näher an die Realität heran.

Fazit und Ausblick

Im vorliegenden Beitrag wurde ein neues Werkzeug der webbasierten Open Source Software KomMonitor vorgestellt, das Erreichbarkeitsanalysen und virtuelle Szenarien zur Planung von Infrastruktureinrichtungen ermöglicht. Diese neue Funktion adressiert insbesondere die Bedarfe der integrierten, strategischen Sozialplanung an quantitativen Methoden zur Bedarfsplanung für Sozialräume einer Kommune. In der jüngsten Vergangenheit hat KomMonitor eine hohe Verbreitung unter Sozialplanerinnen und Sozialplanern zur Unterstützung bei der Sozialberichterstattung oder dem Sozialraummonitoring erfahren. Mit der neu entwickelten Erreichbarkeitsanalyse kann dieser Gruppe nun zusätzlich zu bisherigen qualitativen Verfahren ein Werkzeug angeboten werden, das die Analyse der Über- oder Un-

Virtuelle Erreichbarkeitsanalysen in KomMonitor zur kommunalen und sozialräumlichen Bedarfsplanung

terversorgung von Bevölkerungsgruppen hinsichtlich bestimmter Bedarfe in sozialräumlichen Gebieten ermöglicht. Darüber hinaus kann das Werkzeug durch virtuelle Standortszenarien bei einer zielgruppenorientierten Maßnahmenplanung, etwa zur Schaffung neuer infrastruktureller Angebote, unterstützen.

Anhand des Beispiels zur Versorgung von Essener Stadtteilen durch Kindertagesstätten wurden die wesentlichen Funktionen des Werkzeugs zur virtuellen Erreichbarkeitsanalyse praktisch veranschaulicht. So wurden zum einen die unterschiedlichen rechnerischen Ansätze zur Schätzung der Bedarfsdeckung diskutiert. Zum anderen wurden die Ergebnisse eines Planungsszenarios für einen neuen Kita-Standort vorgestellt. Darüber hinaus erfolgte ein Diskurs über die Aussagekraft der Analyseergebnisse zur Bedarfsdeckung unter Berücksichtigung verschiedener räumlicher Gegebenheiten. So wurde hervorgehoben, dass die Analyseergebnisse des Werkzeugs insbesondere in kleinräumlichen Gebieten eine hohe Aussagekraft besitzen, während in großflächigen Raumebenen die Schätzung der Versorgung einer Zielgruppe aufgrund der hohen Variation in der räumlichen Verteilung dieser Zielgruppe nur bedingt möglich ist.

Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Beitrags weist der Entwicklungsstand des Werkzeugs für die Erreichbarkeitsanalysen einen hohen Fortschrittsgrad auf, wurde jedoch noch nicht in eine Release-Version des KomMonitor Web Clients integriert. Nach einer Testphase wird eine Veröffentlichung vrs. Mitte 2024 erfolgen. Mögliche Weiterentwicklungen, z.B. die Nutzung von adressscharfen Indikatorzeitreihen, die eine höhere Genauigkeit in der Schätzung der Versorgung ermöglichen, sind denkbar, erfordern jedoch zunächst eine umfassende Analyse der praktischen Anwendbarkeit des Werkzeugs für die integrierte Sozialplanung sowie die Entwicklung dedizierter Methoden zur Berücksichtigung datenschutzrechtlicher Aspekte.

Kontakt zum Autor:

Sebastian Drost
52°North Spatial Information Research GmbH
Martin-Luther-King-Weg 24, 48155 Münster, Deutschland
s.drost@52north.org

Christian Danowski-Buhren
Hochschule Bochum
Am Hochschulcampus 1, 44801 Bochum, Deutschland
christian.danowski-buhren@hs-bochum.de

Isabell Rohling
G.I.B. – Gesellschaft für innovative Beschäftigungsförderung mbH
Im Blankenfeld 4, 46238 Bottrop, Deutschland
i.rohling@gib.nrw.de

Literatur und Quellen

[1] Bartling, L., Czommer, L., Marx, S. & Stegmann, T. (2019). Grundlagen für eine integrierte und strategische Sozialplanung in der Kommune - Eine Arbeitshilfe für Kommunen und Träger. Bottrop, hrsg. von der G.I.B. mbH. https://www.gib.nrw.de/veroeffentlichungen/arbeitspapiere/materialien-zur-armuts-bekaempfung-und-sozialplanung/copy_of_grundlagen-fuer-eine-integrierte-und-strategische-sozialplanung-in-kommunen

[2] Danowski-Buhren, C., Guth, M., Schonlau, M., & Wytzisk-Arens, A. (2022). KomMonitor – effiziente Entscheidungsunterstützung kommunaler raumbezogener Planungsfragen. In: zfv – Zeitschrift für

Virtuelle Erreichbarkeitsanalysen in KomMonitor zur kommunalen und sozialräumlichen Bedarfsplanung

Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement, 2/2022, 123–129. <https://doi.org/10.12902/zfv-0383-2021>

[3] Drost, S., & Danowski-Buhren, C. (2023). KomMonitor—Kommunales Monitoring zur Raumentwicklung. In: FOSSGIS 2023 Anwenderkonferenz für Freie und Open Source Software für Geoinformationssysteme, Open Data and OpenStreetMap. <https://doi.org/10.5446/61098>

[4] MAGS NRW - Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen. (2016). Sozialbericht NRW 2016. Armuts- und Reichtumsbericht. Analysen-Maßnahmen-Ergebnisse. Düsseldorf. https://www.sozialberichte.nrw.de/sozialberichterstattung_nrw/sozialberichte_seit_1992/SB2016_Kurzfassung.pdf, letzter Zugriff 02.02.2024

[5] MAGS NRW - Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen. (2024). Armut bekämpfen – Sozialplanung gestalten. <https://www.mags.nrw/armutsbekaempfung-und-sozialplanung>, letzter Zugriff 03.01.2024.

[6] G.I.B. - Gesellschaft für innovative Beschäftigungsförderung mbH. (2024). Hochwertiges Kommunikations- und Analysetool. KomMonitor in der strategischen Sozialplanung. G.I.B.-Beiträge zur Arbeits- und Sozialpolitik 2024/01. Artikel zur Armutsbekämpfung und Sozialplanung. Bottrop, hrsg. von der G.I.B. mbH. <https://www.gib.nrw.de/veroeffentlichungen/download-gib-beitraege/artikel-g-i-b-beitraege-2024-01>

[7] Stegmann, T. (2020). Analyse und Visualisierung von kommunalen Daten: Geoinformationssysteme (GIS) in der Sozialplanung - Eine Arbeitshilfe für Kommunen und Träger. Bottrop, hrsg. von der G.I.B. mbH. <https://www.gib.nrw.de/service/downloaddatenbank/analyse-und-visualisierung-von-kommunalen-daten-geoinformationssysteme-gis-in-der-sozialplanung>

Keine Angst vor sperrigen Ausdrücken im QGIS!

Keine Angst vor sperrigen Ausdrücken im QGIS!

Keine Angst vor Ausdrücken im QGIS!

Live geht es um:

- Case und if für Bedingungen.
- Mit `coalesce()`, `concat()` etc. nie mehr über NULL-Werte stolpern.
- Joins mit `attribute()` und `get_feature()` simulieren.
- 1:N-Beziehungen und räumliche Abfragen mit `aggregate()` und `overlay()` umsetzen.
- Was hat es mit diesen Arrays auf sich?.
- Mit `with_variable()` Ausdrücke lesbar gestalten.
- Geometriefunktionen in Berechnungen integrieren.
- Wie helfen diese merkwürdigen regulären Ausdrücke bei `regexp_..()`

Für Abfragen und Berechnungen gibt es im QGIS den Ausdruckseditor, der in unterschiedlichen Gestalten an den verschiedensten Stellen den Nutzern zu Diensten ist.

Wer vor 12 Jahren ins QGIS einstieg, dem begegnete der Ausdruckseditor als ein übersichtliches Werkzeug, mit dem im Wesentlichen Vergleiche (`<` `>` `=`). Grundrechenarten und Verkettungen möglich waren. Mit `like` ließen sich schon Platzhalter verwenden und natürlich konnten Flächen und Strecken ermittelt werden. Viel mehr gab es zunächst nicht.

Heute soll schon mancher Einsteiger nach dem ersten Anblick der Funktionsvielfalt laut schreiend davon gelaufen sein.

Das ist schade, denn der Ausdruckseditor bringt aussergewöhnliche Möglichkeiten mit und ist inzwischen viel mehr als ein Abfrageeditor für den einzelnen Layer.

Thema der Livedemo sind Funktionen, die sehr nützlich sind, deren Einsatzzweck sich aber vielen Anwender/innen nicht sofort erschließt bzw. deren Anwendung als sperrig gilt:

Case und if für bedingte Fragestellungen einsetzen, um
z.B. die Schriftgröße von Ortsnamen nach der Einwohnerzahl steuern.

Mit `coalesce()`, `concat()` etc. nie mehr über NULL-Werte stolpern.

Auf externe Layer zugreifen:

TabellenJoins mit `attribute()` und `get_feature()` simulieren sowie eins zu mehrfach-Beziehungen mit `aggregate()` auswerten.

Dynamische räumliche Abfragen mit `aggregate(...intersects($geometry,@parent(geometry))` und `overlay()` verwirklichen.

Keine Angst vor sperrigen Ausdrücken im QGIS!

So lassen sich z.B. Anzahl und Leistung der Windanlagen aus einem Punktlayer in den Gemeinde-Polygonen dynamisch mitführen, ohne neue Layer über die Geoverarbeitung zu produzieren .

Abfragen mit `aggregate()` und `Overlay()` ergeben Felder mit vielen Werten, die Listenfelder oder Arrays.

Was hat es mit diesen Arrays auf sich?

Der gezielte Zugriff auf einzelne Werte ist möglich.

Mit den zugehörigen Funktionen lässt sich sortieren, auswerten und für jeden einzelnen Wert, wie in einer Schleife, Berechnungen und Abfragen durchführen.

Werden die Ausdrücke zu kompliziert, lassen sich Komplexe Teilausdrücke mit `with_variabl()` als Variable wiederverwenden,

so dass auch komplexe Ausdrücke lesbar bleiben.

Mit den Geometriefunktionen beschränkt sich QGIS nicht auf die Flächenberechnung.

Pufferflächen, Verschneidungen und viele andere Geometrieoperationen lassen sich in Berechnungen integrieren.

Die Suchen mit Platzhaltern über den `like`-Operator und die Auswahl von Teil-Zeichenketten mit `substr()`, `strpos()` ist vielen QGIS-Nutzern ein Begriff.

Auch der Umgang mit `replace()` ist weit verbreitet.

Aber was ist, wenn `like`, `replace()`, `substr()` und `strpos()` nicht ausreichen?

Da helfen diese merkwürdigen regulären Ausdrücke, die bei `regexp_substr()` und `regexp_replace()` von Bedeutung sind.

Damit lassen sich z.B. Straße Hausnummer und Hausnummererweiterung einfach trennen und vieles andere in Textwerten suchen und ersetzen.

Claas Leiner

Das Masterportal als Bestandteil der Open SmartCity Solingen

SHAKTI GAHLAUT¹, MARKUS STEIN¹

¹ Klingenstadt Solingen

Zusammenfassung: Die Klingenstadt Solingen ist im Rahmen einer Förderung des Bundesministeriums des Innern, für Bau und Heimat (BMI) seit Januar 2020 eines der ersten „Modellprojekte Smart Cities“. Die Förderung endet im Herbst 2024. Im Zuge des Modellprojektes ist die Klingenstadt Solingen der Implementierungspartnerschaft Masterportal beigetreten. In diesem Vortrag geht es insbesondere über das Deployment der Masterportal-Instanzen über eine CI/CD-Pipeline auf dem eigenen gitlab-Server und die Einbindung von Daten über die SensorThings API aus dem FROST-Server. Der Aufbau der Sensordateninfrastruktur ist einer der Hauptbestandteile des Förderprojekts. Im Masterportal können die Sensoren mit ihren Messwerten visualisiert werden.

Schlüsselwörter: Open SmartCity, FROST Server, GDI, Sensordaten, OGC SensorThings API, Masterportal, CI/CD pipeline, git, real-time data

Open SmartCity Solingen

Im Rahmen des „Modellprojektes Smart City (MPSC)“ baut die Klingenstadt Solingen eine hoch integrierte und gemeinsame Datenbasis (Open SmartCity Hub) mit verschiedenen Ausgabekanälen, wie der Open SmartCity App (native Apps für iOS und Android), den Open SmartCity Screens (Digitale Stelen und Anzeigen) oder dem Open SmartCity Web (basierend auf einem Headless CMS). Das Masterportal bildet dabei die Kartengrundlage für die Ausgabekanäle. Innerhalb des Open SmartCity Hub erfolgt die Integration der verschiedenen Datenquellen, wie der Geodateninfrastruktur, der Sensordateninfrastruktur, der Verwaltungsdaten und des Serviceportals (Abbildung 1).



Abbildung 1: Der Open SmartCity Hub

Das Masterportal als Bestandteil der Open SmartCity Solingen

Der Open SmartCity Hub ist die zentrale Datenplattform der Open SmartCity. Auch externe Daten werden über APIs in die Datenplattform integriert. Die Realisierung erfolgt für neue Komponenten auf Basis von etablierten Open Source Lösungen. Bestehende Teile, wie zum Beispiel die seit 2008 betriebene Geodateninfrastruktur, werden sukzessive in Richtung einer Open Source-Nutzung weiterentwickelt. Alle Bestandteile der Open SmartCity werden auf der Projektseite <https://solingen.digital> näher beschrieben. Um den Aufbau der Sensordateninfrastruktur sichtbar zu machen, wurde der Masterportal-Client „SmartCity Sensor Daten“ aufgesetzt. Dieser Prozess wird im Folgenden beschrieben.

Sensordaten im Stadtgebiet

Die Stadtbezirke der Klingenstadt Solingen werden mit Hilfe einer serviceorientierten Architektur aus mittlerweile über vierzig intelligenten Sensoren kontinuierlich überwacht. Die Sensoren beobachten den inneren Zustand des Bodens wie die Bodenfeuchte oder die zeitliche Veränderung der Temperatur in einem Stadtteil, aber auch verschiedene äußere Einflüsse wie den Fahrbahnzustand oder die Windgeschwindigkeit. Die Sensordaten werden mit Hilfe des FROST-Servers in die einfach zu verwendende Open Geospatial Consortium (OGC) SensorThings API umgewandelt. Das webbasierte Masterportal „Smart City Sensordaten“ integriert die Sensoren mit den Daten der bestehenden Geodateninfrastruktur und bedient als zentraler Informationszugang nachhaltige SmartCity Lösungen in der Klingenstadt Solingen. Zusätzlich können nicht nur die verlässlichen Echtzeit-Sensordaten direkt über die SensorThings API, sondern auch per Smartphone über die Open SmartCity App („Mensch, Solingen“) von Bürgern, Kommunen oder autorisierten Nutzern zur Visualisierung abgerufen werden. Die technische Umsetzung und das Deployment basieren auf einem git Repository und einer CI/CD-Architektur, um verschiedene unabhängige Versionen zu verwalten, die Verwaltung zu vereinfachen und somit die Komplexität der verschiedenen Masterportal-Projekte zu reduzieren.

Wie in Abbildung 2 dargestellt, wurde ein skalierbares Sensorcluster für die parallele Einspeisung und den Abruf von Daten aufgebaut, um die spatiotemporale Datenintegration für bestehende Werkzeuge zu ermöglichen. Das „Regionale Umweltdaten Informationssystem (RUDIS)“ [2] wurde von den Technischen Betrieben Solingen (TBS) für das Sammeln, Verarbeiten und Veröffentlichen von Sensor-Rohdaten aus verschiedenen Quellen entwickelt.

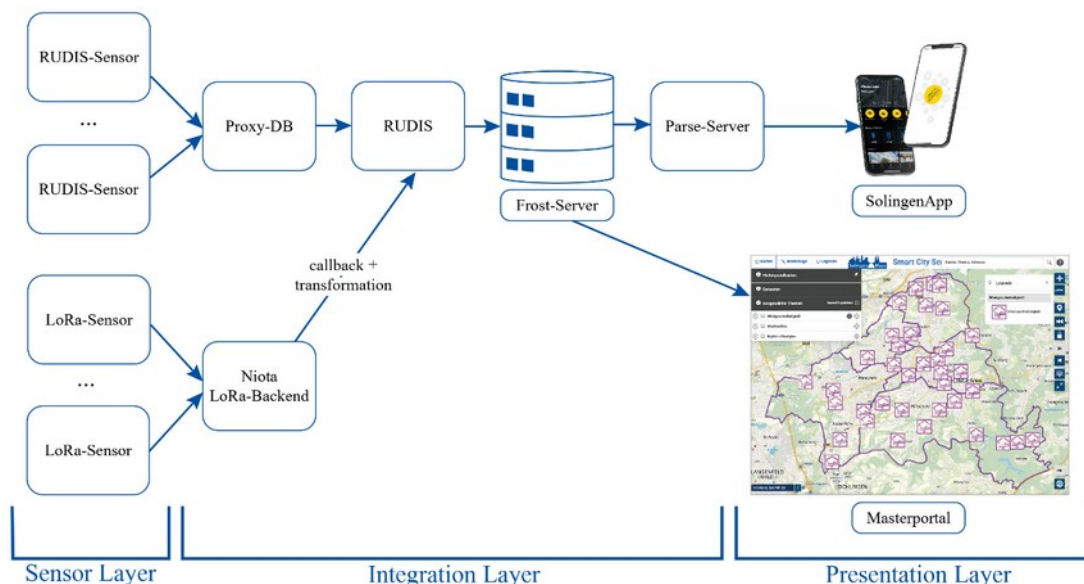


Abbildung 2: Schematische Darstellung der Architektur zur Integration von Sensordaten

Das Niota LoRa-Backend-Protokoll [3] arbeitet als Zwischenschicht, um beispielsweise Daten von LoRaWAN-Sensoren zu sammeln und umzuwandeln, damit die Anforderungen des RUDIS erfüllt wer-

Das Masterportal als Bestandteil der Open SmartCity Solingen

den. Dort werden die LoRaWAN-Sensordaten dann verarbeitet und an den FROST-Server weitergeleitet. Der FROST-Server [4] wird durch HTTP- und MQTT-Module unterstützt, die für die Verarbeitung der spatiotemporalen Ereignisse des Sensor-Clusters und das Echtzeit-Publishing-Tool verwendet werden. Durch den Einsatz einer Heuristik werden die Daten validiert. Dadurch wird eine Sensor- und Geodateninfrastruktur (SGDI) für die OGC SensorThings API [5] realisiert, die leicht verbreitet, integriert und dann im Masterportal-Client präsentiert werden kann.

Masterportal

Basierend auf den weit verbreiteten OpenLayers-Bibliotheken und anderen notwendigen Open-Source-Produkten ist das Hamburger Masterportal [6] als Open-Source-Produkt verfügbar. Das Masterportal stellt alle notwendigen JavaScript-Bibliotheken [7] zur Verfügung, um ein interaktives Mapping-Tool für Desktop und Smartphone zu erstellen. Derzeit tragen über vierzig Implementierungspartner [8] zur Entwicklung und produktiven Nutzung des Masterportals bei. Die Integration von OGC-Diensten wie WMS, WFS und Echtzeit-Sensordaten kann für die Präsentationsschicht einfach in das Masterportal integriert werden. Daher bildet das Masterportal zusammen mit den Sensordaten und den Verwaltungsdaten [9] eine wichtige Komponente des Open SmartCity Hub Solingen.

Masterportal Konfiguration und Deployment mit Hilfe von CI/CD

Bei der Klingensteinadt Solingen gibt es eine Vielzahl von Instanzen des Masterportals die alle über eigene config-Dateien verwaltet werden müssen. Dazu kommt eine git-staging (Testumgebung) in der die Änderungen am Masterportal geprüft werden bevor diese in die Liveumgebung gebracht werden.

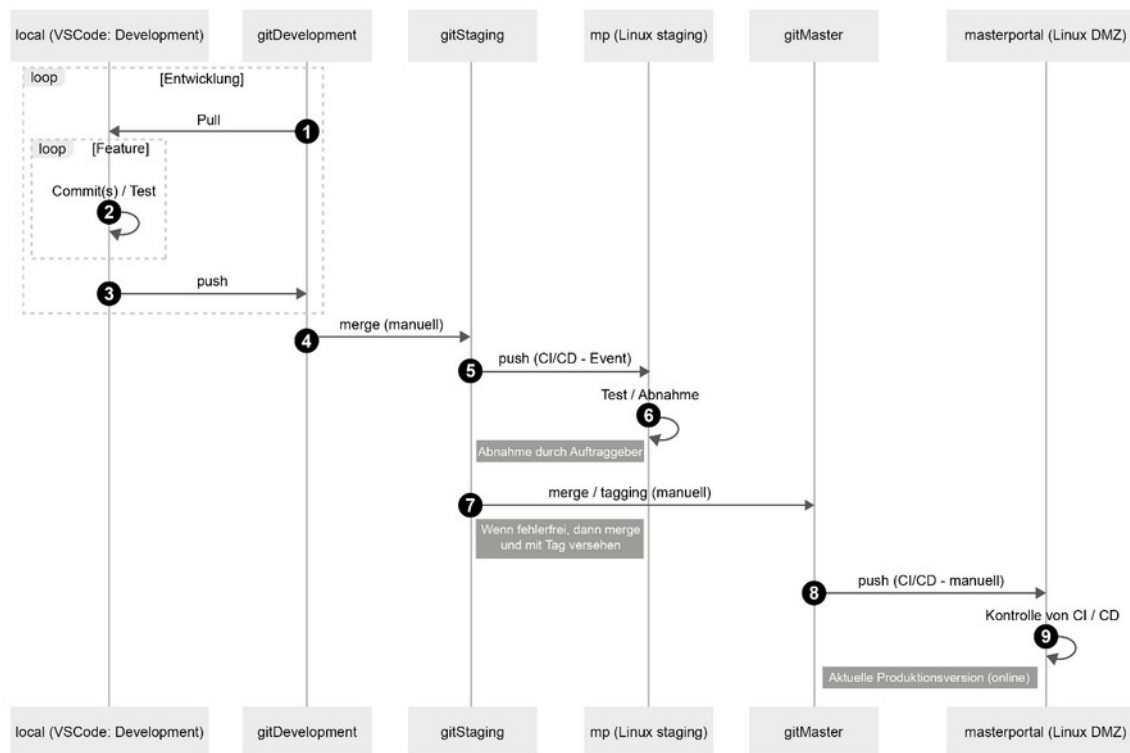


Abbildung 3: Sequenzdiagramm des Entwicklungsworkflows mit CI/CD

Um den Überblick zu bewahren und ein verteiltes Arbeiten mit mehreren Entwicklerinnen und Entwicklern zu ermöglichen wird bei der Klingensteinadt Solingen die im Rahmen der Open SmartCity implementierte, eigene Gitlab-Instanz für die Verwaltung der config-Dateien des Masterportals eingesetzt. Das Konzept zur Durchführung der Entwicklung und Produktion beinhaltet eine CI/CD-Pipeline [10]. Es

Das Masterportal als Bestandteil der Open SmartCity Solingen

sind die Stufen „Development“, „gitDevelopment“, „gitStaging“ und „gitMaster“ definiert, die in der Architektur derzeit mit CI/CD für die jeweiligen Masterportal-Clients realisiert werden. Der Entwicklungsworkflow ist in der Abbildung 3 dargestellt. Eine angepasste Ordnerstruktur wird in diesem Ansatz zur Entwicklung und unabhängigen Wartung von 2.x.x und 3.x.x Masterportal-Versionen eingeführt. Dies hat einige Vorteile, z.B. kann der gitStaging Masterportal-Link über das Intranet an andere Fachabteilungen zum Testen oder zur Abnahme weitergegeben werden. Zudem ist die Fehlersuche und –korrektur einfacher, wenn das Deployment in einer der Stufen auf dem Server nicht korrekt ist.

Smart City Sensordaten (Masterportal Client)

Die Klingenstadt Solingen setzt den FROST-Server ein, die Open Source Implementierung des OGC SensorThings API Standards [11]. Der FROST-Server übernimmt die Rolle des Brokers und verbindet den Publisher (Sensoren) mit den Ausgabekanälen (z.B. Masterportal, Webseite & SolingenApp). Jeder Sensordatenstrom (DataStreams) enthält eindeutige Zeitreihendaten wie z.B. Temperatur oder Niederschlagsintensität einschließlich der Metainformationen wie Einheiten im unitOfMeasurement-Tag und die beobachteten Eigenschaften (observedProperties), die gemessen werden. Basierend auf der Dokumentation des Masterportals wurden die Entitätstypen, z.B. Datastreams, observedProperties abgefragt und mit Hilfe der Expand- und Filterfunktionalitäten des FROST-Servers gefiltert [12].



Abbildung 4: Screenshot der Echtzeit-Sensordaten: „Lufttemperatur“ (Zugriff am 02.02.2024)

Abbildung 4 zeigt einen Screenshot eines Proof-of-Concept des Masterportal-Clients für die Darstellung der Sensorinformationen. Dieser Client wird über die CI/CD-Pipeline in gitlab entwickelt und deployed.

Kontakt zu den Autoren:

Shakti Gahlaut
Klingenstadt Solingen

Markus Stein
Klingenstadt Solingen

Das Masterportal als Bestandteil der Open SmartCity Solingen

Vermessung, Kataster, Geodaten, Kartographie
Bonner Straße 100, 42697 Solingen
+49-212 290-4431
S.Gahlaut@solingen.de

Vermessung, Kataster, Geodateninfrastruktur
Bonner Straße 100, 42697 Solingen
+49-212 290-4234
M.Stein@solingen.de

Förderung:

Das Modellprojekt Smart Cities wurde gefördert durch:

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

The logo of KfW (Kreditanstalt für Wirtshaft), a German public-law financial institution. It consists of the letters 'KfW' in a bold, blue, sans-serif font.

Literatur und Quellen

- [1] solingen.digital: <https://solingen.digital/stories/solingen-ist-smart-city>
- [2] RUDIS: <https://rudis.solingen.de/> (intern).
- [3] LoRaWAN backend: <https://resources.lora-alliance.org/technical-specifications/ts002-1-1-0-lorawan-backend-interfaces>
- [4] Frost server: <https://fraunhoferiosb.github.io/FROST-Server/>
- [5] OGC SensorThings API: <https://www.ogc.org/standard/sensorthings/>
- [6] Masterportal Org: <https://www.masterportal.org/>
- [7] Masterportal download: <https://bitbucket.org/geowerkstatt-hamburg/masterportal/downloads/>
- [8] Masterportal community: <https://www.masterportal.org/referenzen.html>; letzter Zugriff 02.02.2024.
- [9] solingen.digital: <https://solingen.digital/projekte/headless-content-management-system-hcms-kopflos-in-die-zukunft>
- [10] CI/CD pipeline: <https://docs.gitlab.com/ee/ci/pipelines/>
- [11] Frost Data Model: <https://fraunhoferiosb.github.io/FROST-Server/sensorthingsapi/requestingData/STA-Data-Model.html>
- [12] Masterportal Sensor Layer: <https://bitbucket.org/geowerkstatt-hamburg/masterportal/src/d113a4d7cbf6fe805a6b62d234b644e24b743345/doc/services.json.md#markdown-header-sensorlayer>; letzter Zugriff 02.02.2024.

Verarbeitung hochaufgelöster Umweltdaten auf Basis von OGC API Processes

Das Forschungsprojekt KLIPS hat zum Ziel hochaufgelöste Umweltdaten in nutzbarer Form zur Verfügung zu stellen, um eine inhaltliche Interpretation für Gemeinden und Städte zu ermöglichen.

Hier kommt eine umfangreiche Geodateninfrastruktur zum Einsatz, welche Temperaturdaten empfängt, prozessiert, analysiert, und anschließend in Form von browserbasierten Demonstratoren darstellt. Der Vortrag stellt die Verarbeitung solcher Daten u.a. mit Hilfe von OGC API Processes und pygeoapi vor.

Innerstädtische Hitzeinseln gehören zu den großen Herausforderungen, denen Städte in Folge des Klimawandels gegenüberstehen. Im Forschungsprojekt KLIPS (gefördert vom Deutschen Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV)) wird mit Hilfe eines ausgedehnten Sensornetzwerks in zwei Pilotstädten, sowie KI-basierten Methoden zur Lokalisierung von Hitzeinseln, eine große Menge hochaufgelöster Umweltdaten generiert. Um solche Daten effektiv nutzen zu können, müssen sie den Entscheidungsträgern und der Öffentlichkeit in aufbereiteter und praktisch nutzbarer Form zur Verfügung gestellt werden.

terrestris und meggsimum haben in diesem Kontext eine Geodateninfrastruktur (GDI) entworfen, welche die Daten empfängt, aufbereitet, und auf Basis von OGC-Standards (WMS, WFS) publiziert. Hier kommen OGC API Processes und die Server-Software pygeoapi für die Prozessierung zum Einsatz. Die einzelnen Komponenten wurden mittels Docker als Microservices erstellt. Ziel des Projekts ist die flexible und anwenderfreundliche Darstellung in browserbasierten Demonstratoren.

Im Rahmen des Vortrags wird die Architektur anhand dieser Demonstratoren dargestellt und erläutert.

Dr. Svenja Dobbert

Räumliche Fragmentierung im ÖV-Angebot sichtbar machen - dank offenen Fahrplandaten

Basierend auf offenen Fahrplandaten im GTFS-Format wird der angebotene Fahrplan des öffentlichen Verkehrs hinsichtlich der Vernetzung über Zuständigkeitsgrenzen (wie Landkreise, Verkehrsverbände, Bundesländer) hinweg analysiert. Zentrale Frage dabei ist, ob solche Grenzen als räumliche Barriere im angebotenen Fahrplan wirken. So soll ein Beitrag zur aktuellen Debatte um die Verkehrswende geleistet werden.

Die Notwendigkeit einer Verkehrswende hin zur Nutzung Ressourcen-schonender und Emissions-ärmer Verkehrsmittel ist in Gesellschaft und Wissenschaft allgemein anerkannt. Dem öffentlichen Verkehr (ÖV) kommt dabei eine herausragende Rolle zu. Der Diskurs in Deutschland ist u.a. geprägt von neuen Impulsen wie dem „Deutschland-Takt“. Dahinter stehen Bestrebungen, den öffentlichen Verkehr auszubauen und für die Fahrgäste zu vereinfachen. Die Planung von Fahrplänen sowie die Bestellung konkreter Leistungen obliegen in Deutschland unterschiedlichen Akteuren (wie Landkreisen, Verkehrsverbänden, Bundesländern). Räumlich betrachtet, weisen diese Akteure jeweils ihre eigenen Gebiete der Zuständigkeit aus. Es stellt sich die Frage, wie gut das angebotene Fahrplanangebot über Zuständigkeitsgrenzen hinweg mit benachbarten Gebieten vernetzt ist? Anders gefragt: Wirken Zuständigkeitsgrenzen in der ÖV-Planung als räumliche Barrieren im ÖV-Angebot und führen abseits von topographischen Barrieren (Gebirge, Flüsse) zu einem räumlich fragmentierten Angebot? Wie können offene Fahrplandaten solche Analysen unterstützen und welche Form der kartographischen Visualisierung bietet sich hier an? Die Analyse basiert auf Fahrplandaten im GTFS-Format und soll den Stand der Analysen anhand von zwei Fallbeispielen innerhalb Deutschlands zeigen. Für die Untersuchung des ÖV sind auch die Art des Verkehrsmittels sowie der Takt wichtig. Die durch die Analysen ermöglichte Perspektive soll ein Beitrag zur aktuellen Debatte um die Verkehrswende leisten und Denkanstöße für die zukünftige Entwicklung bieten.

Theodor Rieche

basemap.de Aktuelles und Ausblick

Im Vortrag wird der aktuelle Stand des Projekts basemap.de der amtlichen deutschen Vermessung (AdV) vorgestellt. Es handelt sich um mehrere kostenfrei nutzbare Dienste und zunehmend auch der entsprechenden Quelldaten, die in regelmäßigen, kurzen Abständen aktualisiert zur Verfügung stehen.

basemap.de ist ein Ergebnis der Arbeitsgruppe SmartMapping der AdV. Entsprechend des ursprünglichen Auftrags ist basemap.de vor allem ein Kartographie-Produkt der amtlichen Vermessung. Vector-Tile-Technologie ermöglicht allerdings die flexible Anpassung des Kartenwerks an verschiedene kartographische Anforderungen und ist nicht mehr so festgelegt wie z.B. ein OGC WMS oder WMTS.

Neue spannende Felder eröffnen sich aber vor allem durch die weitere Öffnung der Lizenzbedingungen und den langfristig offenen Zugriff auf die Daten selbst. Hier entstehen ganz neue Möglichkeiten und erhebliches Potential, da die Daten der Länder nicht mehr aufwändig manuell zusammen-gepuzelt werden müssen, sondern schon flachgeklopft, zerlegt, korrigiert und wieder zusammengesetzt geliefert werden - unter Beibehaltung aller Attribute. Inklusiv Technologie, da ausschließlich Open Source eingesetzt wird.

Arnulf B. Christl

QGIS Server - Einsatz im Unternehmen

Um Geodaten über das Web verfügbar zu machen, nutzen wir bei siticom unter anderem QGIS Server. Der Vortrag beleuchtet das verwendete Setup um eine Vielzahl von verschiedenen Projekten zu veröffentlichen und erläutert Vor- und Nachteile im Vergleich zu anderen gängigen Lösungen wie Geo-Server.

Dieser Vortrag stellt die Funktionalitäten und die Integration des QGIS Servers dar. Eine besondere Stärke des QGIS Servers liegt in seiner Fähigkeit, Geodaten im Web so darzustellen, wie sie auch im QGIS Desktop sichtbar sind. Dies ist vor allem relevant, wenn eine umfangreiche Auswahl an verschiedenen Kartenstilen auf Basis von QGIS vorhanden ist. Die Konfiguration des QGIS Servers erfolgt ausschließlich über ein QGIS-Projekt, was die Einrichtung recht komfortabel gestaltet. Zu beachten ist jedoch, dass derzeit keine automatisierten Einstellungen beispielsweise per API möglich sind.

Der QGIS Server unterstützt verschiedene OGC-Standards, darunter WMS (Web Map Service), WFS (Web Feature Service), WCS (Web Coverage Service) und WMTS (Web Map Tile Service). Darüber hinaus bietet er eine prototypische Implementierung von OAF (OGC API - Features) an und integriert viele Funktionen von QGIS, einschließlich des Exports von im Desktop vorbereiteten Karten.

Im Rahmen dieses Vortrags wird auch die Installation des QGIS Servers mithilfe von Docker behandelt. Des Weiteren wird die Integration des QGIS Servers in Middleware-Lösungen erörtert, um die Nutzung in komplexen GIS-Umgebungen zu ermöglichen.

Ein weiterer Schwerpunkt wird auf die Konfiguration von veröffentlichten Layern und der Auswahl der veröffentlichten Attribute gelegt. Wir werden auch besprechen, wie Projekte in einer Datenbank gespeichert und eine Verbindung zur Datenbank mittels PG_SERVICE Dateien hergestellt werden kann.

Jakob Miksch

Gemeinsam Gebäudeinformationen erfassen im Citizen-Science-Projekt Colouring Dresden

THEODOR RIECHE¹, TABEA DANKE¹, ROBERT HECHT¹

¹ Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung, Dresden

Zusammenfassung: Um fehlende Daten zu Gebäuden wie Alter, Baumaterial oder Nutzung insbesondere für Wissenschaft und Planung erfassen und als offene Daten bereitstellen zu können, wurde in einem Citizen-Science-Projekt die Plattform "Colouring Dresden" erprobt und weiterentwickelt. In einer interaktiven Karte können derzeit 40 Gebäudemerkmale in sieben Kategorien gemeinschaftlich erfasst werden. Der Vortrag geht auf die Erfahrungen aus dem Projekt ein und stellt die verwendeten technischen Komponenten vor.

Schlüsselwörter: Citizen Science, Gebäudemerkmale, Open Data, Colouring Cities, CCRP

Gebäude sind von großer Bedeutung für die Menschen, da sie einen überwiegenden Teil ihres Lebens darin verbringen, große finanzielle Investitionen erfordern oder von ihnen auch ein beträchtlicher Ressourcenverbrauch ausgeht [1]. Allerdings mangelt es an grundlegenden frei verfügbaren Informationen über Gebäude, wie Alter, Baumaterialien und Nutzung. Um diese Informationen gemeinschaftlich in einer interaktiven Karte zu erfassen und als offene Daten für Wissenschaft, Planung und interessierte Bürger*innen bereitzustellen, wurde im Frühjahr 2023 in Dresden die Plattform "Colouring Dresden" gestartet. Derzeit können 40 Gebäudemerkmale in sieben verschiedenen Kategorien erfasst und kartographisch visualisiert werden. Betrieben durch das Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung in Dresden ist sie eingebettet in das internationale Forschungsnetzwerk "Colouring Cities Research Programme", welches in London beginnend kontinuierlich weltweit um neue Orte wächst [2].

Im Mittelpunkt des Vortrages steht die Plattform mit ihren technischen Möglichkeiten. Diskutiert werden die genutzten Komponenten (u.a. Frontend, Schnittstelle, Backend, Dashboard) sowie die Bedeutung von Open Source, Open Data und Linked Data für das Projekt. Neben einer Vorstellung von Erfahrungen aus der Projektlaufzeit (Oktober 2022 – September 2023) und ersten Ergebnissen sollen auch mögliche zukünftige Entwicklungen beschrieben werden.

Gemeinsam Gebäudeinformationen erfassen im Citizen-Science-Projekt Colouring Dresden



Abbildung 1: Aufbau der Plattform „Colouring Dresden“

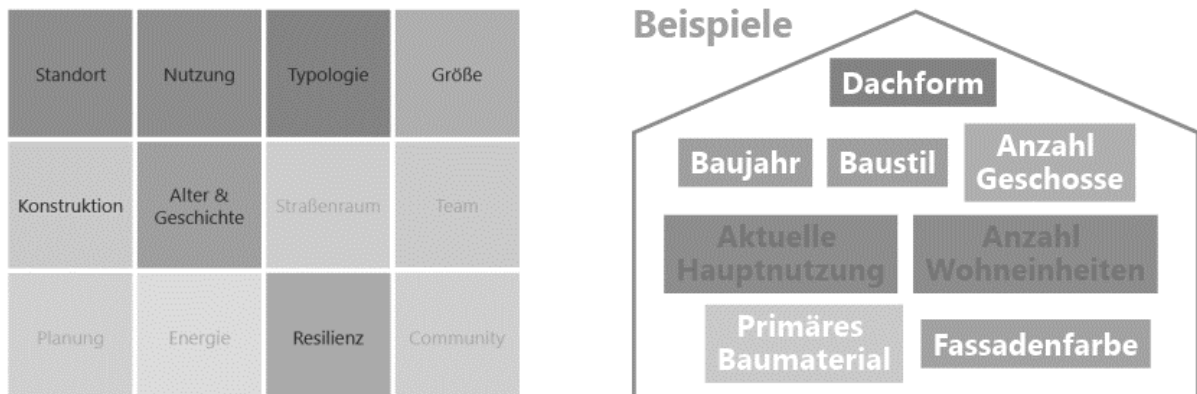


Abbildung 2: Kategorien von Gebäudemerkmale („Kacheln“) mit Beispielen

Gemeinsam Gebäudeinformationen erfassen im Citizen-Science-Projekt Colouring Dresden

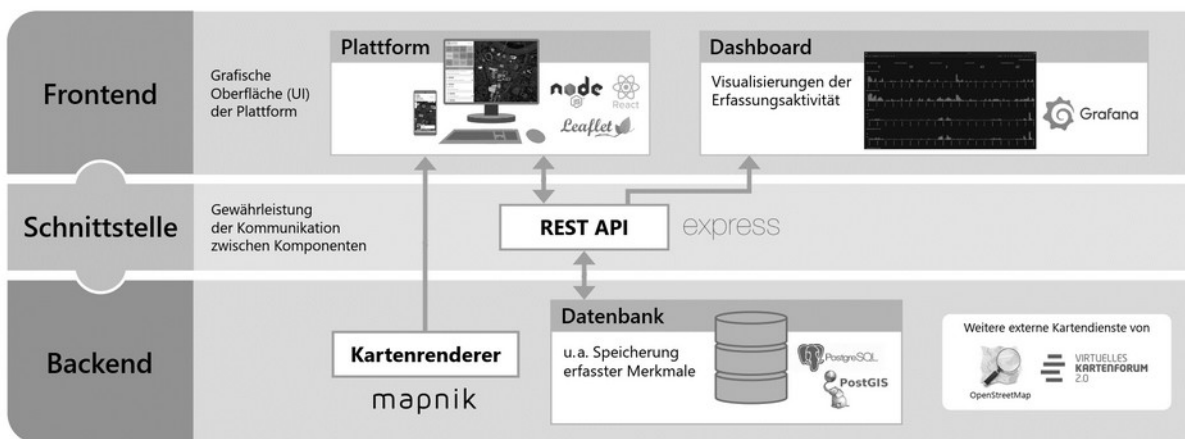


Abbildung 3: Die technischen Komponenten hinter der Plattform (Softwarearchitektur)

Informationen zum Projekt:

<https://colouring.dresden.ioer.info/>

Kontakt zum Autor:

Theodor Rieche
Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung, Dresden
Weberplatz 1, 01217 Dresden
+49 (0)351 4679 257
t.rieche@ioer.de

Literatur und Quellen

[1] Bradley, P.E.; Kohler, N. (2007): Methodology for the survival analysis of urban building stocks. In: Building Research & Information 35, H. 5: 529 – 542. DOI: <https://doi.org/10.1080/09613210701266939>

[2] Colouring Cities Research Programme: <https://colouringcities.org/>

Projekt Geodigitalisierungskomponente (GDIK)

KAI CULEMANN¹, JANNIK GÜNTHER¹

¹Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN)

Zusammenfassung: HTML-Formularfelder für Eingabe und Auswahl von Geoinformationen umgesetzt als Web-Components

Schlüsselwörter: Web-Components, Masterportal, OZG

Mindestens 50 % aller Daten haben einen Raumbezug^[1]. Daraus folgt, dass mindestens 50 % aller Formulare einen Raumbezug haben, aber im HTML Standard existiert kein Formular-Element für die Eingabe von Geodaten. Im Rahmen des Onlinezugangsgesetzes (OZG) Projektes Geodigitalisierungskomponente (GDIK) haben wir uns dieser Thematik angenommen, in Online-Formularen Geometrien ange- und auswählbar zu machen. Viele Behörden stehen vor der Herausforderung ihre Anträge im Rahmen des OZG digital verfügbar bereitzustellen. Hierbei spielt nicht nur die Verfügbarkeit sondern auch die Anschlussfähigkeit der Anträge an digitale Verwaltungsprozesse eine Rolle. Durch das Projekt GDIK ist es möglich Geodaten medienbruchfrei aus Antragsformularen an nachgelagerte Prozesse zu übermitteln.

Um zu verdeutlichen, wo z.B. ein Brunnen gebohrt, ein Baum gefällt oder ein Flurstück geteilt werden soll, können natürlich Screenshots von OSM-Ausschnitten, die in Gimp o.Ä. bearbeitet wurden, einem Antrag beigefügt werden, aber praktisch in der Weiterverarbeitung ist das nicht! Genau hier setzt das Projekt GDIK an. Es gibt Designern von Online-Formularen ein Werkzeug an die Hand, um direkt georeferenzierte Daten in einem HTML-Formular erheben zu können. Der Fokus des Projekts GDIK liegt zum einen auf der einfachen und übersichtlichen Bedienung für Endnutzer, also der Menschen, die ein Formular ausfüllen müssen, sowie auf Formulardesignern, die ohne Geoinformatikkenntnisse Geodaten in Formularen erheben wollen. Durch einfaches Hinzufügen einer Javascript-Datei wird das Standard-HTML um die Elemente `<gdik-input>` für die Eingabe von Geodaten und `<gdik-select>` für die Auswahl definierter Geometrien erweitert.

Hinter den Kulissen kommen Web-Components zum Einsatz, so dass die Elemente unabhängig vom eingesetzten Framework verwendet werden können. Für erweiterte Konfigurationsmöglichkeiten sorgt eine als optionales Attribut angebbare Konfigurationsdatei im JSON-Format. Da der technische Unterbau des Projekts GDIK die MasterportalAPI ist, ist die Konfigurationsdatei stark an die Masterportal-Konfiguration angelehnt, wodurch Inhalte bestehende Masterportal-Konfigurationen für die Elemente des Projekts GDIK wieder verwendet werden können.

Open Data des BKG

Das Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) ist der Geodatendienstleister des Bundes. Neben der Entwicklung von Geoprodukten für Bundesbehörden ist es jedoch auch bestrebt, Geodaten als Open Data allen interessierten Nutzern zur Verfügung zu stellen.

Der Vortrag thematisiert kurz den lizenzrechtlichen Kontext, in dem Open Data-Produkte des BKG bereitgestellt werden. Er gibt einen Überblick über die Open Data-Produkte und stellt zwei Produkte ausführlicher vor.

Dabei handelt es sich zum einen um die POI-Open, Points of Interest mit inzwischen sechs Themen aus dem Verkehrssektor und darüber hinaus. Zum anderen wird über die BZB-Open informiert: Behördenzuständigkeitsbereiche aus dem Themenspektrum Gerichte und Arbeitsagenturen/Jobcenter. Beide Produkte werden unter der Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 weitergegeben.

Joachim Eisenberg

QGIS Server Plugins

Die Erweiterung von QGIS mit Python-Plugins bietet eine Vielzahl von Möglichkeiten, die Software auf den eigenen Anwendungsfall anzupassen und ist dementsprechend populär. Im Gegensatz zu den Plugins für QGIS Desktop sind die Plugins für QGIS Server weniger bekannt. Dieser Vortrag soll das ändern. Zuerst wird auf die Technik eingegangen und erläutert, wie ein Plugin mit dem Server interagiert. Dann werden einige Anwendungsfälle und Plugins vorgestellt, die für den Serverbetrieb nützlich sind.

Die Erweiterung von QGIS mit Python-Plugins bietet eine Vielzahl von Möglichkeiten, die Software auf den eigenen Anwendungsfall anzupassen und ist dementsprechend populär. Im Gegensatz zu den Plugins für QGIS Desktop sind die Plugins für QGIS Server weniger bekannt. Dieser Vortrag soll das ändern. Zuerst wird auf die Technik eingegangen und erläutert, wie ein Plugin mit dem Server interagiert. Dann werden einige Anwendungsfälle und Plugins vorgestellt, die für den Serverbetrieb nützlich sind.

Marco Hugentobler

Ableitung von korrekten OSM-Räumen, -Wänden und -Türen aus IFC-Gebäudemodellen

HELGA TAUSCHER¹

¹ Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden

10.5281/zenodo.10571885

Zusammenfassung: In diesem Paper diskutieren wir die Ableitung von Inneraumdaten im Format OSM-SIT aus digitalen Gebäudemodellen im Format IFC. Dabei zeigen wir insbesondere Probleme und Lösungsansätze hinsichtlich der Topologie und Geometrie von Räumen, Raumgrenzen und -verbindungen zwischen Räumen innerhalb eines Geschosses. Wir stellen verschiedene geometrische und topologische Repräsentationsmöglichkeiten in IFC vor, stellen sie den Modellierungsprinzipien von OSM gegenüber, diskutieren ihr Potential für die automatische Ableitung und präsentieren eine Proof-of-Concept-Implementierung.

Schlüsselwörter: OSM Indoor, SIT, IFC, BIM

1. Einführung

Typische Funktionen, die GIS für urbane Außenräume erfüllt, wie die Lokalisierung von Zielen und Barrieren sowie die Navigation dahin oder darum herum, sind auch im Inneren von Gebäuden relevant. Darum werden georäumliche Datenbanken, Karten- und Routingsservices für Innenraumanwendungen angereichert und erweitert. So werden auch OpenStreetMap-Daten zunehmend nicht nur für den Außenraum erhoben, sondern mit Informationen zum Gebäudeinneren ergänzt, vorzugsweise mit SIT (Simple Indoor Tagging).

Die manuelle Erhebung ist aufwändig und fehleranfällig, der Ausbau der Datenlage dadurch gebremst. Um den Aufwand zu reduzieren und Daten mit höherer Qualität zu erzeugen, untersuchen wir, wie Innenraumdaten u.a. für OSM automatisiert aus digitalen Gebäudemodellen im Format IFC (Industry Foundation Classes) abgeleitet werden können. Solche Gebäudemodelle liegen im Rahmen der Planung von Neubauten regelmäßig vor und werden zunehmend auch im Zuge von Umbaumaßnahmen für Bestandsgebäude angefertigt.

Für das Projekt LevelOut (2022–2023) haben wir Konvertierungsroutinen von IFC nach OSM implementiert und die Quelltexte veröffentlicht [1]. Unsere bisherigen Ergebnisse beschränken sich zunächst auf grundlegende Elemente und unterliegen gezielten Einschränkungen. Beispielsweise betrachten wir (noch) keine vertikalen Verbindungen zwischen Geschossen, sogenannte vertikale Erschließung, wie Treppenhäuser und Aufzüge, sondern nur geschossweise abgeschlossene räumliche Strukturen.

Innerhalb eines einzelnen Geschosses extrahieren wir eine topologische Struktur aus Räumen, raumbegrenzenden Elementen und den die Raumbegrenzungen durchbrechenden Verbindungen zwischen den Räumen - das heißt Räume, Wände und Türen bzw. Öffnungen - sowie die zugehörigen Geometrien. Sowohl die Topologie wie auch die Geometrie können in IFC in verschiedenen Formen vorliegen. Wir setzen für unsere aktuelle Implementierung eine explizite Topologie in den IFC-Daten voraus, beziehen die Geometrie der Raumbegrenzungen jedoch aus den regelmäßig enthaltenen 3D-Festkörpergeometrien für Räume, Wände und Öffnungen. Damit erhalten wir ein "dickwandiges" Geometrie-modell, bei dem aus dem Volumen der Wände zwei Segmente der Raumbegrenzungen mit dem Ab-

Ableitung von korrekten OSM-Räumen, -Wänden und -Türen aus IFC-Gebäudemodellen

stand der Wanddicke resultieren, die nicht mehr topologisch verbunden sind. Die in OSM übliche implizite Repräsentation der Topologie über die Geometrie (durch gemeinsame Polygonsegmente) ist auf dieser Basis nicht möglich und somit auch keine Ableitung von Routinggraphen.

In diesem Paper beschreiben wir zunächst die - in Teilen gegenläufigen - Paradigmen, nach denen Geometrie und Struktur in OSM-SIT und bei digitalen Gebäudemodellen im Format IFC modelliert werden. Wir leiten verschiedene Möglichkeiten ab, die in IFC vorgefundenen Daten in korrekte OSM-Daten entsprechende des SIT-Schemas zu konvertieren. Dabei beschränken wir uns auf wesentliche Elemente von Innenraumkarten: 1. Wände, 2. durch die Wände begrenzte Räume sowie 3. die Räume verbindenden Türen. Schließlich präsentieren wir eine Implementierung für eine der Konvertierungsvarianten.

2. Modellierungsparadigmen für Geometrie, Struktur und Semantik

2.1. IFC

Digitale Gebäudemodelle in IFC [2] werden aus semantischen Objekten wie Wänden, Räumen, Türen, Geschossen zusammengesetzt, wobei deren Geometrie eines von vielen Attributen ist und auch fehlen kann. Jedes Objekt kann mehrere geometrische Repräsentationen aufweisen, die jeweils einem Repräsentationskontext zugeordnet sind, z.B. dem 3D-Modell-Kontext oder einem 2D-Plan-Kontext für eine festgelegte Maßstabsstufe. Am häufigsten werden dreidimensionale Volumenmodelle verwendet (Solid models), aber es sind auch Flächenmodelle oder zweidimensionale Linien- oder Flächenmodelle in der Tradition technischer Zeichnungen möglich. Eine Wand kann beispielsweise parallel als Quader, als schraffierte Fläche (Grund- oder Schnittfläche) und als Linie (Wandachse) repräsentiert werden. Die 2D-Darstellungen in den folgenden Abbildungen zeigen 3D- und 2D-Elemente im Horizontalschnitt - Schnittflächen von Volumen und Schnittlinien von vertikalen Flächen.

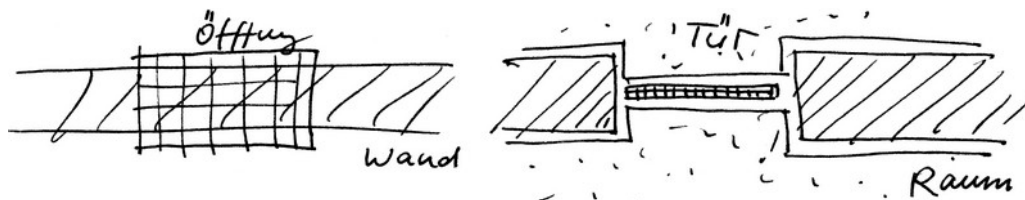


Abbildung 1: CSG-Modell einer Wandöffnung und des zugehörigen Bauteils mit expliziter Boolescher Operation (links) und Einsatz von Türgeometrie mit Raumbegrenzung (rechts)

Geometrien der gleichen Dimensionalität können wiederum verschieden modelliert sein, z.B. 3D-Geometrie nach dem Paradigma CSG (Constructive Solid Geometry) oder nach dem Paradigma BREP (Boundary representation). CAD-Software hält oft beide Arten von Modellen parallel vor. Bei CSG besteht das Modell aus einer Abfolge von Konstruktionsoperationen wie Extrusion oder Verschneidung. Dabei werden physisch massive Bauteile (Wände und Türen) genauso wie Luftvolumen (Räume und Öffnungen) wie in Abbildung 1 gezeigt jeweils als separate Volumen abgebildet. Wände (oder auch Decken) und Öffnungen sind dabei durch ihre gegenseitige Zuordnung implizit über Boolesche Operationen verbunden, die durch die verarbeitende Software aufgelöst werden müssen. Bei BREP-Modellen dagegen ist der "konstruktive" Aufbau der Geometrie in explizite Koordinaten aufgelöst, d.h. Öffnungen sind "ausgeschnitten" und Flächen extrudiert.

Die topologischen Beziehungen zwischen Räumen und Wänden sowie Wänden, Öffnungen und Türen werden in IFC explizit über Relationen zwischen den semantischen Objekten hergestellt. Eine geteilte

Ableitung von korrekten OSM-Räumen, -Wänden und -Türen aus IFC-Gebäudemodellen

oder sich berührende Geometrie der benachbarten Elemente wird in einem konsistenten Gebäudemodell erwartet, ist aber nicht zwingend nötig, um den Zusammenhang herzustellen.

Die Beziehungen zwischen Räumen und begrenzenden Bauteilen und die Grenzgeometrien sind komplex, da jeder Raum mehrere (ihn begrenzende) Wände berührt und jede Wand mehrere (durch sie begrenzte) Räume und andere (mit ihr verbundene) Wände. Sie werden durch sogenannte Space Boundaries abgebildet, die jeweils einen Raum und ein Bauteil (physische SB) oder zwei Räume (virtuelle SB) verbinden und zusätzlich geometrische Informationen über die Kontaktfläche halten können (Abbildung 2).

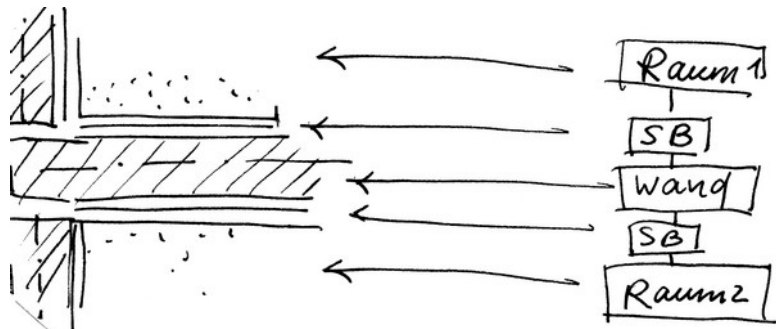


Abbildung 2: Volumen, Ober- und Kontaktflächen in IFC

2.2. OSM

In OSM werden geometrische Objekte wie Knoten, Weg und Fläche mit Attributen annotiert. Informationen, die sich nicht an der Geometrie verhaften lassen, können nicht abgebildet werden. Der gegenteilige Stellenwert von Geometrie und semantischen Objekten stellt den wesentlichen konzeptionellen Mismatch zwischen OSM- und IFC-Daten dar.

Die relevanten Elemente von Innenräumen werden in OSM wie folgt abgebildet: Räume werden durch einen geschlossenen Weg repräsentiert, der die Begrenzungsfläche darstellt; Wände als einzelne Wegsegmente und Durchgänge bzw. Türen als Knoten. Die Beziehungen zwischen Wänden und Räumen sowie Öffnungen und Wänden oder Räumen werden durch geteilte Knoten und Segmente der Wege implizit mit der Geometrie abgebildet (Abbildung 3, rechts).

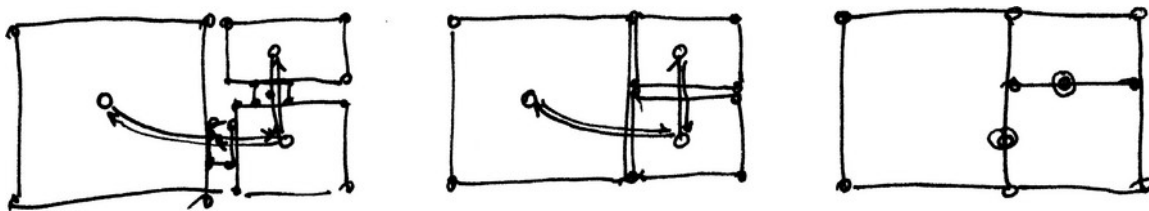


Abbildung 3: Innenraumrepräsentation mit Knoten und Kanten: IndoorGML thickwalled (links), IndoorGML thinwalled (mittig), OSM (rechts)

2.3. IndoorGML

IndoorGML [3] enthält ähnlich wie IFC 3D-Geometrien als Volumenmodelle und Begrenzungsflächen mit explizit markierten Nachbarschaftsbeziehungen. Gegenüber IFC ist jedoch die semantische Kategorisierung der Volumenelemente nachrangig und das topologische Modell der räumlichen Zellen und

Ableitung von korrekten OSM-Räumen, -Wänden und -Türen aus IFC-Gebäudemodellen

Begrenzungen konzeptionell stringenter als topologisches Modell ausgedrückt und mit einem dualen Modell ergänzt, das die Nachbarschaften als Graph abbildet. Jeder Volumen- oder Flächenzelle entspricht ein Knoten (1D) im dualen Graphen und jeder Begrenzungsfläche oder -linie entspricht eine gerichtete Kante. Während für IFC und OSM Routinggraphen aus den semantisch bzw. geometrisch mitgeführten Beziehungen zwischen Räumen, Wänden und Öffnungen abgeleitet werden müssen, sind diese in IndoorGML direkt enthalten.

Die Terminologie von dick- und dünnwandigen Modellen wurde mit IndoorGML geprägt und. Sie unterscheiden sich dadurch, ob physische Begrenzungselemente wie Wände und Decken als eigene Zellen mit Nachbarschaft zu Räumen (bzw. deren Zellen) modelliert werden oder ob sie direkt in der Nachbarschaftsbeziehung zwischen Raumzellen aufgehen (Abbildung 3, links und mittig).

2.4. Konvertierungsmöglichkeiten IFC–OSM

Um die geschossweise zweidimensionalen Geometrien für OSM abzuleiten, kann entweder — sofern im Gebäudemodell enthalten — die 2D-Geometrie verwendet werden oder die regelmäßiger vorhandene 3D-Geometrie. Sofern diese in CSG-Form vorliegt, müssen die zahlreichen CSG-Operationen implementiert oder eine entsprechende Bibliothek verwendet werden. Daten in BREP-Form können einfacher verarbeitet werden. Die implizite Boolesche Operation von Wänden und Öffnungen kann bei der Umwandlung von CSG nach BREP bereits aufgelöst werden, aber es kann auch vorteilhaft sein, Wand- und Öffnungsgeometrien separat zu verarbeiten.

Bei Verwendung der 3D-Geometrien können die 2D-Geometrien erzeugt werden, indem ein Schnitt auf 1 m Höhe geführt, die Aufstandsfläche extrahiert oder das Volumenelement auf die Geschosebene projiziert wird. Unter der Annahme lotrechter Wände und Öffnungen, der getrennten Verarbeitung von Wand- und Öffnungsgeometrien und wenn alle relevanten Öffnungen die 1-m-Linie kreuzen, sind die Verfahren äquivalent. Dabei erhält man “dickwandige” Geometrien mit den Aufstands- oder Schnittflächen der Elemente. Geometrien niedrigerer Dimensionalität, d.h. Wandachsen für ein dünnwandiges Modell oder punktförmige Repräsentationen (Schwerpunkte oder andere repräsentative Punkte) von Öffnungen und Räumen, können theoretisch auch aus den Flächen abgeleitet werden.

3. Implementierung

3.1. LevelOut

Eine erste Version der Extraktion von Innenräumen für OSM wurde im Rahmen des Projekts LevelOut implementiert und beschrieben [4]. Ein Schwerpunkt lag dabei auf der korrekten Georeferenzierung [5]. Neben OSM-Daten werden auch CityGML und IndoorGML abgeleitet und dafür zunächst ein gemeinsames Zwischenmodell erzeugt, das derzeit auf dem dickwandigen Modell beruht.

Wir zeigen hier eine gegenüber der ersten Proof-of-Concept-Implementierung deutlich verbesserten Algorithmus und die damit erzeugte OSM-Struktur, die weiterhin auf den “dickwandigen” Modell beruht, aber die Oberflächen in den Öffnungsbereichen zu einer “dünnwandigen” Raumgrenze verschmilzt und damit die Voraussetzungen erfüllt, um OSM-Routinggraphen abzuleiten.

Ableitung von korrekten OSM-Räumen, -Wänden und -Türen aus IFC-Gebäudemodellen

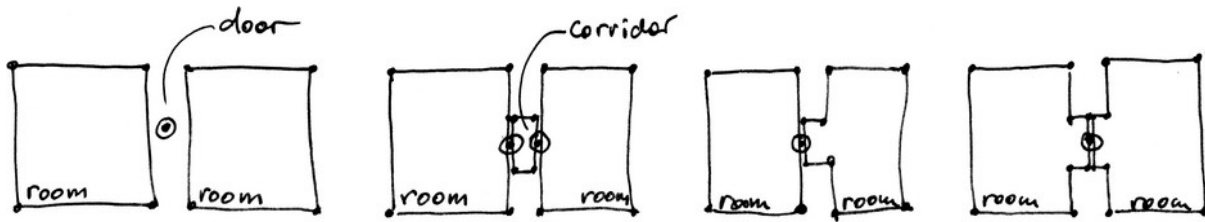


Abbildung 4: Alte Version, separat modellierter Korridor, Zuschlag Türnische zu einem Raum, Zuschlag gleichmäßig zu beiden Räumen (von links nach rechts)

Abbildung 4 zeigt links die erste Implementierung mit unzusammenhängenden Raumpolygonen und Türknoten und rechts daneben drei diskutierte Varianten einer topologisch korrekteren Modellierung der Türnischen und Türen im dickwandigen Modell. Die Wahl fiel auf die dritte Variante (rechts), da hierbei nur ein einziger Türknoten nötig ist und verbundenen Räume gleichberechtigt anteilig die Öffnungsgrundfläche zugeschlagen bekommen.

3.2. Schritte der Ableitung

Die Ableitung der Geometrie erfolgt in den folgenden Schritten:

1. Zuerst werden die CSG-Geometrien trianguliert. Sofern wandhohe Öffnungen vorkommen, ist eine separate Behandlung von Wand- und Öffnungsgeometrien erforderlich.
2. Die Volumen der Räume, Wände und Öffnungen werden in die Geschossebene projiziert und das äußere Polygon von redundanten (kollinearen) Punkten bereinigt.
3. Um aus den IFC-Geometrien gemäß Abbildung eine Segmentierung wie in Abbildung 5 links dargestellt zu erzeugen, wird die Öffnungsfläche mit der Wandfläche verschritten (Boolsche Intersektion) und die Wand- oder Öffnungsfläche von der Raumfläche abgezogen (Boolsche Differenz).
4. Sodann werden für benachbarte Raum- und Öffnungspolygone gemeinsame Punkte ermittelt (Abbildung 5: P_1, P_2, P_3, P_4).
5. Schließlich können die zwei Mittelpunkte der die Wand kreuzenden Öffnungspolygonsegmente (P_5, P_6) sowie der Mittelpunkt (P_7) der beiden gewonnenen Punkte ermittelt und die Raumpolygone um die neuen gemeinsamen Wandpunkte und den Türpunkt erweitert werden.

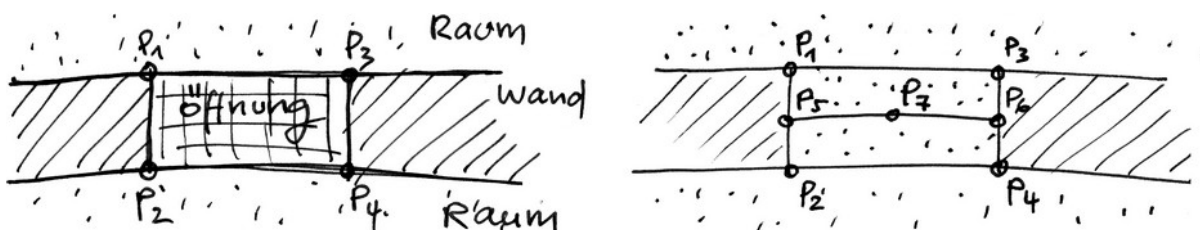


Abbildung 5: Ermittlung der Punkte für die Erweiterung der Raumpolygone

3.3. Beispiele

Der Algorithmus wurde an drei IFC-Datensätzen getestet: an zwei Einfamilienhäusern (Abbildung 6) und einem Mehrfamilienhaus (Abbildungen 7 und 8).

Ableitung von korrekten OSM-Räumen, -Wänden und -Türen aus IFC-Gebäudemodellen

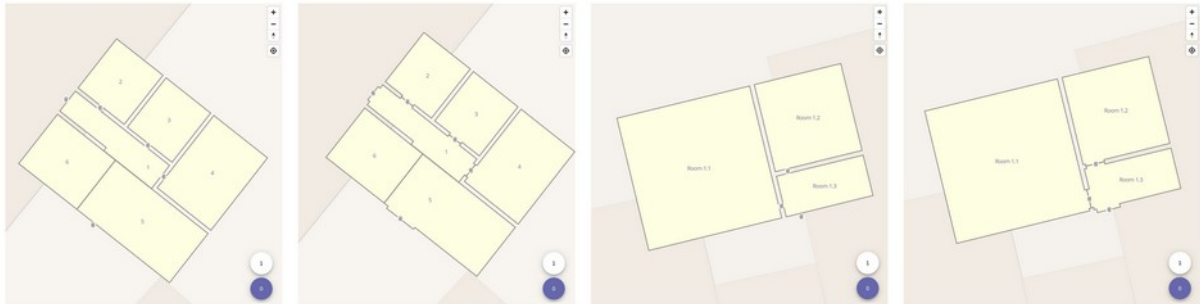


Abbildung 6: FZK-Haus (links) und Einfamilienhaus (rechts), jeweils konvertiert mit der alten und neuen Version

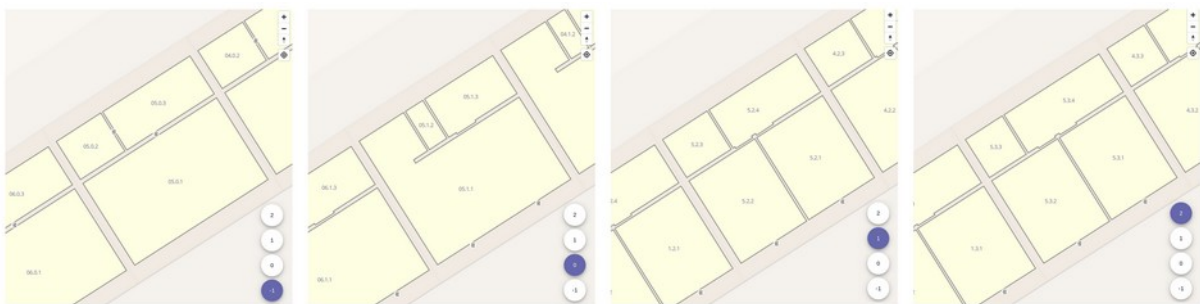


Abbildung 7: Smiley West, konvertiert mit der alten Version



Abbildung 8: Smiley West, konvertiert mit der neuen Version

4. Zusammenfassung

Die automatisierte Ableitung von Kartierungsgrundlagen aus digitalen Gebäudemodellen der Bauplanung kann zum Ausbau der Datenlage für Innenraumdaten in OSM einen wesentlichen Schub leisten. Mit dem hier vorgestellten Algorithmus können dickwandige OSM-Datensätze aus IFC-Datensätze abgeleitet werden, die eine adäquate topologische Struktur für SIT aufweisen und für die Ableitung von Routinggraphen geeignet sind.

Zukünftig soll auch ein dünnwandiges Geometriemodell abgeleitet werden können. Dabei soll auf die Achsenrepräsentationen in IFC zurückgegriffen und diese für Paare verbundener Wände miteinander verschnitten werden. In der Indoor-OSM-Community wird diskutiert, ob und wann dünn- versus dick-

Ableitung von korrekten OSM-Räumen, -Wänden und -Türen aus IFC-Gebäudemodellen

wandige Modelle angebracht sind und es sollen entsprechende Empfehlungen zur Verwendung der Modelle erarbeitet werden.

Die aktuelle Implementierung weist Limitationen und Erweiterungspotential auf. So sollen zukünftig auch virtuelle Raumbegrenzungen korrekt verarbeitet werden. Räume, Raumgrenzen und Öffnungen sollen nach Begehrbarkeit klassifiziert und für verschiedene Routingszenarien mit relevanten weiteren Informationen angereichert werden. Schließlich soll mit mehr Gebäuden, vorallem auch mit öffentlichen Nicht-Wohngebäuden, getestet und die tatsächliche Brauchbarkeit der erzeugten Daten für das Routing untersucht werden.

Literatur und Quellen

- [1] "LevelOut." 2023. Available: <https://github.com/bauinformatik/levelout>
- [2] ISO 16739-1:2018, "Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries. Part 1: Data schema," International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland, 16739-1:2018, 2018.
- [3] J. Lee et al., Eds., "OGC IndoorGML 1.1," Open Geospatial Consortium (OGC), standard version 1.1, 2020. Available: <http://www.opengis.net/doc/IS/indoorgml/1.1>
- [4] S. Krishnakumar and H. Tauscher, "Floor plan extraction from digital building models," in *Proceedings of FOSSGIS (academic track) 2023*, Berlin, Germany, 2023, pp. 146–152. doi: 10.5281/zenodo.7576205.
- [5] H. Tauscher, D. Heigener, S. Krischnakumar, T. Graichen, J. Richter, and R. Schmidt, "IFC georeferencing for OSM," in *Recent advances in 3D geoinformation science. Proceedings of the 18th 3D GeoInfo conference*, T. H. Kolbe, A. Donaubaauer, and C. Beil, Eds., in Lecture notes in geoinformation and cartography. Munich, Germany: Springer, 2023, pp. in print.

Kontakt zur Autorin

Dr.-Ing. Helga Tauscher
Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden
Fakultät Geoinformation
Postfach 120701, 01008 Dresden
helga.tauscher@htw-dresden.de

comaps - die Planungssuite für das Masterportal

comaps ist ein umfangreiches Addon-Paket für das OpenSource Masterportal, das Visualisierung und Analyse städtischer Statistik- und Strukturdaten vereinfacht, um transparente und fundierte Entscheidungen in der Planung zu unterstützen. Es verknüpft Daten verschiedener Quellen wie Fachbehörden und Unternehmen und integriert räumliche und zeitliche Analysen, sowie Szenarioplanung. Mit interaktiven Karten und benutzerfreundlichen Tools unterstützt comaps eine vernetzte und datengesteuerte Planung.

Aus einem Forschungsprojekt hervorgegangen, erleichtert comaps als umfassendes Erweiterungspaket für das OpenSource Web-GIS "Masterportal" nicht nur die Visualisierung und Analyse städtischer Daten, sondern transformiert mit Hilfe seiner vielen Werkzeuge auch die Entscheidungsfindung in einen transparenten, datenbasierten Prozess für nicht GIS-geschulte Planer- und Entscheider:innen. So können Nutzer über diverse Schnittstellen integrierte komplexe Statistik- und Strukturdaten ohne Aufwand aus diversen Quellen wie Fachbehörden, Unternehmen und Online-Partizipation zusammenführen und nutzbar machen.

Die Plattform macht es möglich, durch die Nutzung von interaktiven Karten und benutzerfreundlichen Tools, raumplanerische Szenarien zu simulieren und prognostische Bewertungen städtischer Projekte vorzunehmen. Diese innovativen Features sind essenziell, um nicht nur die Gegenwart zu verstehen, sondern auch die Zukunft urbaner Landschaften vorausschauend zu gestalten. comaps dient als zentrale Plattform für eine kollaborative Stadtentwicklungsarbeit, die verschiedene Stakeholder miteinander verbindet und die Verknüpfungen zwischen Partizipierenden verstärkt. Es bietet eine visuelle Sprache, die Zusammenarbeit und Kommunikation über Disziplinen hinweg fördert und so maßgeblich zu einer transparenteren und partizipativen Planung beiträgt. Es adressiert die Notwendigkeit einer agilen und informierten Entscheidungsfindung, um nachhaltige und lebenswerte urbane Räume zu gestalten.

Insgesamt bietet comaps eine skalierbare Lösung für die Herausforderungen moderner Stadtplanung. Auf der FOSSGIS würde comaps sein Potenzial als leistungsfähiges Instrument zur Förderung smarter, effizienter und inklusiver urbaner Entwicklung, Smart Governance und digitaler Verwaltung demonstrieren.

Daniel Schulz

Offene Verwaltungsdaten in Europa: Was Deutschland von anderen Ländern lernen kann

Der Beitrag des Wissenschaftlichen Instituts für Infrastruktur und Kommunikationsdienste (WIK) untersucht das Angebot von offenen Verwaltungsdaten in Europa und welche Rolle zentrale Open-Data-Institutionen dabei spielen. Die Ergebnisse zeigen, dass andere Länder schneller als Deutschland voranschreiten. Sie stellen u. a. weniger Bedingungen an die Datennutzung und bieten deutlich mehr Geo-, Tabellen- und Textformate anstatt Bilddaten an.

Das WIK identifiziert in einem gemeinnützigen Forschungsprogramm, das mit der Bundesnetzagentur vereinbart ist, gute Beispiele und zentrale Erkenntnisse von relevanten Open-Data-Stakeholdern in Europa. Der Vortrag basiert auf den Ergebnissen der im Dezember 2023 veröffentlichten Studie. Die Autorinnen zeigen, was Deutschland von anderen Ländern in der Datenbereitstellung und -nutzung lernen kann.

Marina Happ

Host your own QGIS Plugin Repository

In diesem Vortrag zeige ich euch wie das QGIS Plugin Repository funktioniert und wie ihr euer eigenes QGIS Plugin Repository hosten könnt.

Ein eigenes QGIS Plugin Repository bietet euch als Unternehmen oder Behörde die volle Kontrolle über die bereitgestellten Plugins.

In diesem Vortrag will ich zeigen wie unser Weg zum eigenen Plugin Repository war.

Angefangen mit einer einfachen XML Datei bis hin zur Web Anwendung inklusive Benutzerverwaltung.

Ihr könnt das ganze gerne selber ausprobieren basierend auf unserem Open Source Projekt:

<https://github.com/gbd-consult/gbd-plugin-repo>

Frida Kessler

Barrierefreie Indoor-Navigation auf Basis von OSM-Daten

In diesem Vortrag wird auf die Entwicklung und die damit verbundenen Herausforderungen einer barrierefreien Indoor-Navigations-App eingegangen. Grundlage für diese App sind OSM-Daten zu Barrieren und Eigenschaften von Haltestellen im Öffentlichen Personenverkehr. Dieser Vortrag ist eine Fortführung zu unserem Beitrag von der FOSSGIS 2022 [1], in dem präsentiert wurde, wie im Projekt OPENER next mit Hilfe der App OpenStop jene Daten erfasst werden.

Solange der Öffentliche Personenverkehr noch nicht komplett barrierefrei ausgebaut oder zumindest beschildert ist, ist Indoor-Navigation ein wichtiger Bestandteil einer barrierefreien Reisekette. Bahnhofsgebäude können mitunter komplex sein und vor allem bei weiter entfernten Reisen auch unbekannt. Gerade Menschen mit Mobilitätseinschränkungen stellt dies vor Herausforderungen.

Der Vortrag präsentiert, wie auf Basis von in OSM hinterlegten Daten zu Eigenschaften und Barrieren von Haltestellen des Öffentlichen Personenverkehr eine Indoor-Navigations-App realisiert wird.

Die App selbst sowie die ausgegebenen Routen sollen dabei barrierefrei sein. Ein wichtiger Aspekt des Vortrages ist daher die visuelle, akustische und haptische Ausgabe des Routings abhängig von verschiedenen Einschränkungen der Nutzer. Des Weiteren wird darauf eingegangen, wie MOTIS bzw. Per Pedes [2] von der TU Darmstadt dazu verwendet wird, ein barrierefreies Routing für verschiedene Nutzergruppen zu generieren.

Zusätzlich wird im Vortrag noch kurz auf das Projekt OPENER next und die darin stattfindende OSM-Datenstandardisierung und -erfassung (mit OpenStop) eingegangen.

[1] OPENER next - Per Crowd-Sourcing zu Barrieredaten im ÖPNV

[2] Per Pedes

<https://openstop.app>

<https://openernext.de>

<https://github.com/OPENER-next>

René Apitzsch

Robin Thomas

KI-Gebäudeerkennung – Deep-Learning-Modelle zur Aktualisierung der ALKIS-Gebäude

Beim Einsatz “Künstlicher Intelligenz” zur Erkennung von Gebäuden in Luftbildern setzt die Landesvermessung Niedersachsen (LGLN) auf Open Source Software und selbst trainierte Deep-Learning-Modelle. Ein eigenes DevSecOps-Team entwickelt und betreibt seit über 4 Jahren eine SaaS-Anwendung zur Unterstützung der Katasterämter. Diese “KI-Gebäudeerkennung” hilft beim Aktualisieren der ALKIS-Daten. Kann sie auch beim Aktualisieren der OSM-Gebäude helfen?

Das Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN) hat in den letzten Jahren über 10 eigene, agile DevSecOps-Teams aufgebaut. Eines der Teams entwickelt und betreibt “lernende GeoServices”. Diese SaaS-Anwendungen nutzen Fernerkundungsdaten und Machine-Learning-Modelle, um automatisiert Geoinformationen zu gewinnen.

Die erste produktive Anwendung ist eine “KI-Gebäudeerkennung”. Diese ersetzt das visuelle Durchmusterung der Digitalen Orthophotos (DOP) durch Bearbeitende in den Katasterämtern durch automatisiert erzeugte Hinweise auf neue Gebäude, bauliche Veränderungen oder Abrisse.

Auch Niedersachsen muss die Hausumringe der ALKIS-Daten spätestens am 9.6.2024 mit einer Open-Data-Lizenz kostenlos zum Download und per API bereitstellen. Dadurch entstehen neue Nutzungsmöglichkeiten und die Anforderungen an die Aktualität der Daten werden weiter steigen. Durch den Einsatz KI-unterstützter Fachanwendungen möchten wir die hohen Ansprüche an unsere amtlichen Geodaten in Zukunft noch besser erfüllen. Dabei gilt, wie bei allen Eigenentwicklungen des LGLN, Open Source First. Neben den Ergebnissen der KI-Gebäudeerkennung werden daher in Zukunft auch Trainingsdaten, KI-Modelle und sämtlicher Source Code mit freier Lizenz veröffentlicht.

Grundsätzlich möchten wir beim Einsatz von “Künstlicher Intelligenz” transparent sein und beleuchten im Vortrag auch die Herausforderungen und Erfolge bei der Entwicklung und dem Betrieb einer KI-Anwendung in der öffentlichen Verwaltung.

Jonas Bostelmann

Birger Giesen

Valentina Schmidt

QField 3 - Feldarbeit neu definiert

Die wichtigsten zwischen März 2023 und 2024 entwickelten Features für die Feldapplikation QField werden vorgestellt. Dazu gehören die auf QT6 basierend 3.0 Release mit der Möglichkeit NFC einzulesen, Point Cloud Profile, erweiterte Suche, erweiterte Tracking- und Snapping- Kontrolle und vieles mehr

Die mobile Anwendung QField basiert auf QGIS und erlaubt es, basierend auf QGIS-Projekten, offline oder online, Feldarbeit effizient durchzuführen. Die in den letzten Monaten erfolgten Weiterentwicklungen haben der Anwendung zusätzliche für die Feldarbeit nützliche Funktionen hinzugefügt. Anhand von Beispielen werden die wichtigsten neuen Features vorgestellt.

Dazu gehören die auf QT6 basierend 3.0 Release mit der Möglichkeit NFC einzulesen, Point Cloud Profile, erweiterte Suche, erweiterte Tracking- und Snapping- Kontrolle und vieles mehr

Marco Bernasocchi

Mit openrouteservice zu RoutingPlus – Einblicke in einen globalen Routing-Cluster

Mit openrouteservice zu RoutingPlus. Die langjährige Zusammenarbeit des Heidelberg Institute for Geoinformation Technology (HeiGIT) mit dem Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) zum Thema Routing hat bereits viele technische Neuerungen hervorgebracht. Mit fortschreitender Zeit stehen nun Herausforderungen bei Modernisierung und Anpassungen an, um die Anforderungen eines modernen Softwarebetriebs zu erfüllen. In unserem Vortrag möchten wir euch auf unseren Weg dorthin mitnehmen.

Mit openrouteservice zu RoutingPlus nach Bahnhof Buxtehude? Zwei Projekte, zwei Institutionen – ein Amt, ein Forschungsinstitut unter einem Hut – beide machen das Gleiche, aber nicht dasselbe. Wie kann das gehen?

Aber der Reihe nach und vorab ein paar Worte zu openrouteservice und RoutingPlus. Der openrouteservice (ORS) des Heidelberg Institute für Geoinformation Technology (HeiGIT) bietet umfangreiche Routing-Dienste, die auf OpenStreetMap-Daten basieren. Er ist aber mehr als nur Routing, denn der ORS bietet auch Erreichbarkeitsanalysen mit Isochronen, Entfernungsmatrizen, Berechnung von ÖPV, spezifische Suchmöglichkeiten bezüglich POIs, und andere Einstellungen, z. B. Strecken mit vermindertem Hitzestress und Geräuschbelastung zu wählen.

Basierend auf ORS und betrieben durch das Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) stellt das Projekt RoutingPlus seit mehreren Jahren einen etablierten Routing-Dienst des Bundes dar. Dabei werden gemeinsam verschiedene Erweiterungen des ORS entwickelt, wie die Berechnung europaweiter Isochronen in Sekundenbruchteilen oder mit statistischen Verkehrsdaten angereichertes Routing. Bei RoutingPlus zeichnet sich der ORS zudem primär durch eine herausragende und leistungsstarke Performance mit zuverlässigen Ergebnissen aus.

Im Zuge der kontinuierlichen, gemeinsamen Entwicklung stehen neben den Verbesserungen in Infrastruktur, Funktionen und Oberflächen erhebliche Herausforderungen an. Durch die Modernisierung und Anpassung von Infrastruktur, Funktionen und Oberflächen wird der Betrieb von RoutingPlus dabei den modernen Anforderungen eines Softwarebetriebs angepasst. Die Anforderungen reichen von der Einhaltung des BSI-Grundschutzes, über die Berechnung der CO₂-Emission pro Route und anderen Kundenanforderungen bis hin zur hohen Bedienbarkeit graphischer Benutzeroberflächen auf verschiedensten Endgeräten. Welche Entwicklungen dabei entstehen, wie die dazu nötige, agile Zusammenarbeit zwischen HeiGIT und BKG funktioniert, was für eine Rolle das OpenSource Geoportal Masterportal spielt und ob wir uns dabei immer vertragen – all das erfahrt ihr in unserem Vortrag.

Julian Psotta

Florian Micklich

WKT2+PROJ: Benutzerdefinierte Koordinatensysteme am Beispiel von PIX4Dcatch

Mithilfe des offenen WKT2 (well-known text) Standards und der FOSS Bibliothek PROJ, zeigen wir wie benutzerdefinierte Koordinatenreferenzsysteme (CRS) definiert und Koordinaten zu und von anderen Referenzsystemen transformiert werden können. Als Anwendungsfall dient das Kalibrieren eines lokalen Koordinatenreferenzsystems am Beispiel von PIX4Dcatch.

Agenda:

- Einführung in den WKT-Standard für Koordinatenreferenzsysteme:

Aufbau des WKT-Standards, Unterschiede zwischen den Versionen WKT1 und WKT2, Vorteile des WKT2-Standards

- Koordinatentransformation mit PROJ:

Transformieren von Koordinaten zwischen Referenzsystemen mithilfe von PROJ

- Erstellen benutzerdefinierter Koordinatenreferenzsysteme:

Verwendung der WKT2-Definitionen für "derived projected CRS", "derived vertical CRS" und "bound CRS" zum Erstellen benutzerdefinierter Koordinatenreferenzsysteme

- Anwendungsfall aus der Praxis:

Kalibrieren eines lokalen Koordinatenreferenzsystems mit PIX4Dcatch

Javier Jimenez Shaw

Alexander Nehrbaß

Evaluierung von Hausumringen: ALKIS, OSM, Microsoft und unsere KI im Vergleich

Um automatisiert Hinweise zur Aktualisierung der ALKIS-Daten zu erhalten, werden bei der Landesvermessung Niedersachsen (LGLN) die Ergebnisse einer „KI-Gebäudeerkennung“ mit den amtlichen Hausumringen verglichen. Dazu wurde eine Reihe von Metriken entwickelt.

Mit denselben Metriken haben wir auch andere frei verfügbare Datensätze (z.B.: OSM) ausgewertet, bestehende Differenzen analysiert und daraus Aussagen über Vollständigkeit, Aktualität und Genauigkeit der jeweiligen Hausumringe abgeleitet.

Im Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN) wird eine „KI-Gebäudeerkennung“ entwickelt, um auf Grundlage von digitalen Orthophotos (DOP) den Gebäudebestand im Amtlichen Liegenschaftskataster-Informationssystem (ALKIS) zu aktualisieren.

Dabei müssen systematisch die Differenzen zwischen den von der KI erkannten Gebäuden und den Hausumringen aus ALKIS berechnet werden. Diese Differenzen liefern Hinweise auf Unstimmigkeiten in den ALKIS-Daten. Verwendet man manuell erzeugte Referenz-Daten, erlauben die Differenzen dagegen eine Beurteilung der Qualität der KI-Modelle.

Um die Differenzen zwischen den beiden Datensätzen quantifizieren zu können, nutzen wir eine Reihe von Metriken: Darunter Standards wie Intersection over Union (IoU), Mean Average Precision und F1-Score, sowie Ähnlichkeiten der geometrischen Eigenschaften der Hausumringe. Für die Berechnung dieser Metriken haben wir auf Grundlage von GeoPandas und weiterer Open Source Software ein Python-Package entwickelt, welches wir bereits produktiv einsetzen. Dieses Tool erlaubt uns auch einen Vergleich mit anderen frei verfügbaren Datensätzen (wie z.B. den Gebäuden aus OSM oder Microsofts Building Footprints). Es ist damit möglich, gezielt für ein Gebiet die Übereinstimmung der Hausumringe zwischen den jeweiligen Datensätzen zu messen.

Im Vortrag vergleichen wir die Qualität bzw. die Übereinstimmung der Hausumringe der jeweiligen Datensätze anhand von Daten aus Niedersachsen.

Lukas Sanner

Mike Engel

QKan - Kanalkataster und Planungssystem für QGIS

JÖRG HÖTTGES¹

¹Institute for Smart City Engineering (ISCE) FH Aachen

Zusammenfassung: QKan ist ein Planungs- und Verwaltungswerkzeug für Kanalnetzdaten von kommunalen Entwässerungssystemen. Es ist zunächst aus der Planungspraxis entstanden, wurde jedoch seit einigen Jahren auch für andere Themenbereiche weiterentwickelt. So überbrücken Datenaustauschnittstellen die Lücken zwischen den kommerziellen Kanalkataster- und Simulationsprogrammen und erleichtern die Datenweitergabe zwischen Kanalnetzbetreiber und Planer. Werkzeuge zur Verwaltung des Kanalzustands erweitern den Einsatzbereich von QKan und decken ein wichtiges Anwendungsfeld der Kanalnetzbetreiber (Kommunen, Wasserverbände) ab.

In diesem Beitrag werden ausgewählte Aspekte der Umsetzung solche eines Planungssystems in QGIS erläutert, die beispielhaft für ähnliche Projekte stehen können. Es werden zwei innovative Nutzungsmöglichkeiten des Clipboards vorgestellt. Anhand des Datenmodells wird der Umgang mit Referenztabellen und der dabei bewusst eingegangene Kompromiss zwischen Theorie und Praxis dargestellt. Abschließend wird auf die Verbreitung von QKan eingegangen.

Schlüsselwörter: Siedlungswasserwirtschaft, Kanalnetzplanung, Visualisierung, QGIS

1. Einleitung

QKan ist ein auf QGIS basierendes Planungssystem für Kanalnetze und besteht aus Plug-Ins und einer SpatiaLite-Datenbank, das über zahlreiche Datenaustauschnittstellen, vielfältige Planungswerkzeuge, Dateneingabeformulare und Visualisierungsmöglichkeiten für den praktischen Einsatz in Kommunen, Wasserverbänden und Ingenieurbüros verfügt (Abb. 1). Auf www.qkan.eu steht eine stetig weiterentwickelte Dokumentation zur Verfügung.

Für den planenden Ingenieur ist von besonderer Bedeutung, dass ein Workflow alle notwendigen Bearbeitungsschritte beginnend mit der Datenübernahme bis hin zur Übertragung an ein hydrodynamisches Simulationsprogramm umfasst und so weit automatisiert, dass unter der Voraussetzung vollständig validierter Daten (hierfür ist in der Praxis natürlich zusätzlich ein erheblicher Zeitaufwand zu berücksichtigen) die Bearbeitung innerhalb weniger Stunden durchgeführt werden kann. Dieser Workflow ist in der Dokumentation (s. o.) exemplarisch erläutert.

QKan lässt sich für Kanalnetzbetreiber als universelles Informationswerkzeug verwenden, da QGIS inzwischen in der Wasserwirtschaft weit verbreitet ist, QKan über das QGIS-Repository zur Installation zur Verfügung steht, und QKan-Projekte lediglich aus der SpatiaLite-Datenbank und einer Projektdaubei bestehen. Gegebenenfalls können zusätzlich Ergebnisdateien zu hydrodynamischen Simulationen mitgeliefert und mit entsprechenden Auswertewerkzeugen visualisiert werden.

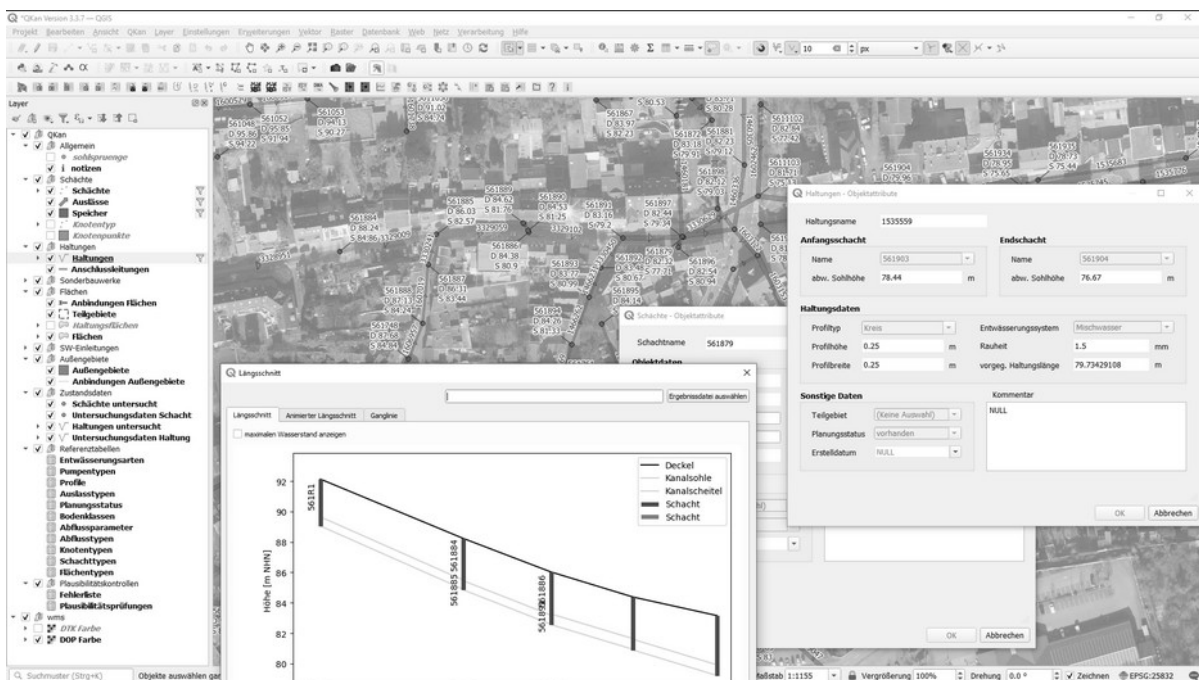


Abb. 1: QKan mit Längsschnitt und Eingabefeldern

2. Erweiterte Clipboard-Funktionalität

Eine interessante Entwicklung auch für andere fachlichen Anwendungsfelder stellt die in QKan implementierte Datenübernahme von Tabellendaten über das Clipboard dar. Auch wenn Kanalnetzdaten in den meisten Fällen über die etablierten Datenaustauschformate (DWA-M 150, ISYBAU) zur Verfügung gestellt werden, gibt es doch durchaus auch Anwendungsfälle mit einfachen Tabellendaten, meistens in Form einer Text- oder Excel-Datei. In QKan wurde eine erweiterte Clipboard-Funktion implementiert, die eine hohe Flexibilität in Bezug auf die Spalten und deren Bezeichnungen bietet:

- Beliebige Reihenfolge der Spalten
- Spaltennamen werden „erraten“ und dem entsprechenden QKan-Spaltennamen zugeordnet
- überflüssige Spalten werden ignoriert
- fehlende Spalten werden übersprungen, mit Ausnahme der Pflichtspalten
- im WKT-Format (siehe [3]) vorhandene Objekte (Spaltenname *wkt_geom* analog zu QGIS) werden übernommen
- falls keine Spalte *wkt_geom* vorhanden ist, werden graphische Objekte (Schächte, Haltungen) automatisch aus vorhandenen Koordinaten erzeugt

Der Anwender übernimmt die Daten aus der Textdatei oder der Excel-Tabelle mit der Kopierfunktion (Strg+C) in das Clipboard. In QKan muss anschließend der entsprechende Layer ausgewählt werden. Zum Einfügen der Daten wird das Menü oder die Schaltfläche „Tabellendaten aus Clipboard einfügen“ genutzt. Vor dem Einfügen kann mit der Funktion „Tabellendaten aus Clipboard: Zuordnung anzeigen“ geprüft werden, welche Spalten erkannt und welchen QKan-Spalten sie zugeordnet wurden. Für das „Erraten“ der Spaltennamen wird eine interne Liste mit möglichen alternativen Spaltenbezeichnungen verwendet, die mit der Python-Funktion *fmatch* auf mögliche Übereinstimmung geprüft werden. Bei-

QKan - Kanalkataster und Planungssystem für QGIS

spielsweise wird für die x-Koordinate (QKan-Bezeichnung „xschob“) wird die Liste ['xob*', 'xschob*'] genutzt. Ein Beispiel für zwei eingefügte Tabellen zeigt Abb. 2.

Schächte als Texttabelle:

Name	xkoor	ykoor	Sohlehöhe	Deckelhöhe	Art
235779090060	379456.9	5709403.82	95.66	98.54	MW
235779090066	379503.63	5709412.75	105.82	108.89	MW
235779090067	379533.84	5709407.47	108.9	115.85	MW
235779090069	379543.35	5709416.65	111.17	116.21	MW
235779090070	379549.72	5709463.51	112.83	117.35	MW

Kanäle als Texttabelle:

Name	Schacht oben	Schacht unten	Höhe	Breite	Länge	Sohle oben	Sohle unten	Profil	Art
15600000-135	235779090066	235779090060	0.8	0.8	0.48	105.82	95.86	Kreis	MW
15600000-130	235779090067	235779090066	0.8	0.8	30.65	108.9	105.82	Kreis	MW
15600000-125	235779090069	235779090067	0.8	0.8	12.35	111.17	109.19	Kreis	MW
15600000-120	235779090070	235779090069	0.8	0.8	46.94	112.83	111.99	Kreis	MW

In QKan-Tabellen eingefügte Daten und automatisch erzeugte Schächte und Kanäle:

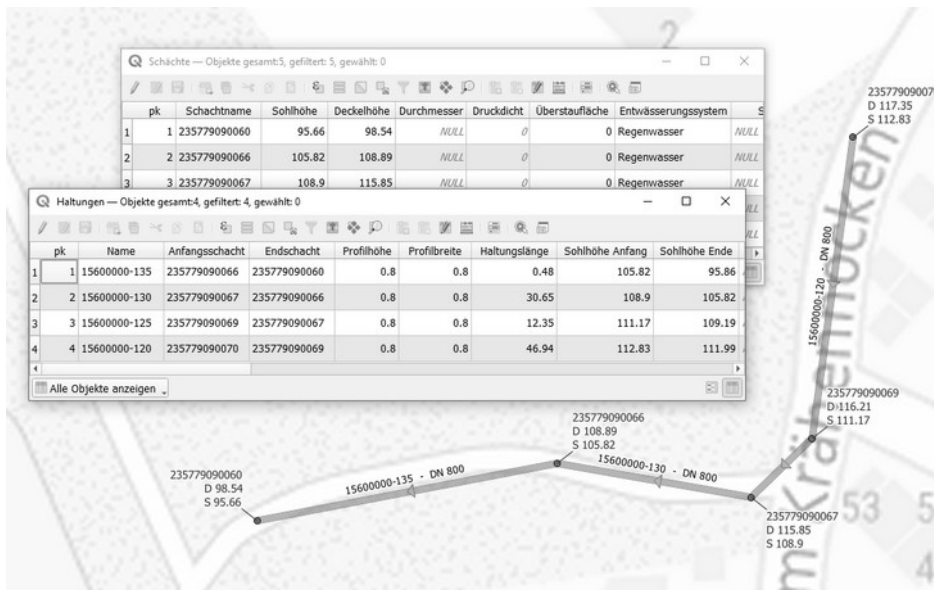


Abb. 2: Tabellen in Textform und mittels Clipboard-Funktion in QKan eingefügte Daten mit daraus erzeugten grafischen Objekten

Eine weitere Funktion nutzt ebenfalls das Clipboard: Wenn die Funktion „Zoom zu Zwischenablage“ aufgerufen wird, zoomt QKan im ausgewählten Layer zu dem Objekt, das zuvor in die Zwischenablage kopiert wurde. Damit wird die deutlich aufwändigere Prozedur, bei der zunächst die zugehörige Tabelle aufgerufen und dann der Objektname im Suchen-Dialog eingefügt werden muss, wesentlich abgekürzt.

Referenztabellen

Beim Austausch von Kanalnetzdaten mit Hilfe genormter Datenaustauschformate wird auf zahlreiche Referenztabellen zurückgegriffen. Diese sind zwar in den betreffenden Richtlinien DWA-M 150 [1] sowie BFR Abwasser [2] aufgeführt (siehe Abb. 3), unterscheiden sich aber selbst für gleichartige Themenbereiche erheblich und werden zudem häufig insbesondere von großen Kommunen oder Wasserverbänden individuell geändert oder ergänzt.

Da QKan u. a. dazu dient, Daten zwischen verschiedenen Anwendungsprogrammen zu transferieren, wurde entschieden, kein eigenes Kürzelsystem für QKan zu entwickeln und grundsätzlich Langtexte zu verwenden. Auch wenn diese Festlegung für Datenbanken ungewöhnlich ist, soll es doch dem Anwender erleichtert werden, direkt in den Datenbanktabellen zu arbeiten und dort Daten einzufügen und herauszukopieren oder diese mit Hilfe des Ausdruckseditors spaltenweise zu bearbeiten. Interne Referenztabellen unterstützen in QKan den Anwender, dass nur vorgegebene Werte verwendet werden. Werte, die in den Referenztabellen nicht enthalten sind, werden in QGIS üblicherweise in Klammern dargestellt, z. B. „(Mischw.)“.

Das Problem, dass beim Import auf QKan-Referenztabellen zurückgegriffen werden muss, um eine Zuordnung der importierten Schlüssel oder Langtexte zu den QKan-Bezeichnungen vornehmen zu können, besteht natürlich trotzdem. Dazu werden aktuell in QKan zusätzliche Module ergänzt, die den Anwender dabei unterstützen, vor dem Import die Referenztabellen automatisiert zusammenzustellen und gegebenenfalls, falls unbekannte Schlüsselwerte importiert wurden, diese nachträglich gegen die QKan-eigenen Bezeichnungen austauschen zu können.

Auch beim Datenexport wird auf diese Referenztabellen zurückgegriffen. Mit Hilfe eines Werkzeugs zur automatischen Plausibilitätskontrolle können fehlende Einträge in der Referenztafel aufgelistet werden.

ISYBAU 2016, Referenztafel G 101 (Entwässerungssystem/Kanalart):

Wert	Bedeutung
KR	Freispiegelabfluss im geschlossenen Profil, Regenwassersystem
KS	Freispiegelabfluss im geschlossenen Profil, Schmutzwassersystem
KM	Freispiegelabfluss im geschlossenen Profil, Mischwassersystem
KW	Freispiegelabfluss im geschlossenen Profil, Fließgewässer
DR	Druckabfluss, Regenwassersystem
DS	Druckabfluss, Schmutzwassersystem
DM	Druckabfluss, Mischwassersystem
GR	Abfluss im offenen Profil, Regenwassersystem
GS	Abfluss im offenen Profil, Schmutzwassersystem

DWA-M 150, Referenztabellen 103 – Kanalart und 104 - Kanalnutzung:

Schlüssel	Langtext
B	Bach (Gewässer)
M	Mischwasser
R	Regenwasser
S	Schmutzwasser
Z	Sondernutzung

Schlüssel	Langtext
F	Offene Freispiegelleitung (Gerinne)
D	Druckrohrleitung
G	Dränageleitung
K	Geschlossene Freispiegelleitung

Abb. 3: Vergleich der Referenztabellen in den Richtlinien DWA-M 150 und BFR Abwasser ([1], [2])

Anwenderkreis

Seit QKan im Aug. 2016 gestartet wurde, haben sich insgesamt 7 Ingenieurbüros finanziell an dem Projekt mit Unterstützung durch ein Förderprogramm des Landes NRW beteiligt. Seit einem Jahr findet für diesen Kreis regelmäßig ein Anwendertreffen statt. Gleichzeitig haben einige Kommunen und ein Wasserverband Interesse am Einsatz von QKan gezeigt und beteiligen sich ebenfalls finanziell an der Weiterentwicklung. Die letzten Versionen auf dem QGIS Plugin Repository wurden jeweils von ca. 250 Anwendern heruntergeladen.

Während bei den Ingenieurbüros vor allem Funktionen zur Vor- und Nachbereitung von hydraulischen Nachweisen im Fokus stehen, legen die Betreiber von Kanalnetzen eher Wert auf die Verwaltung des Kanalzustandes. Kanalnetzbetreiber sind gesetzlich verpflichtet, in regelmäßigen Abständen das gesamte Kanalnetz zu untersuchen (z. B. in NRW alle 15 Jahre gemäß SÜwVO Abw [4]), so dass ein Entwicklungsschwerpunkt von QKan die Visualisierung der Ergebnisse dieser Zustandsuntersuchungen ist. Dazu gehört auch die Nutzung von Fotos und Videos aus den Kamerabefahrungen, die durch Klick auf entsprechende Markierungen an den Kanälen angezeigt werden können. Während die Konfiguration dieser Aktion mit QGIS einfach zu bewerkstelligen ist, musste für die Verwaltung der Fotos und Videos ein Verfahren entwickelt werden, mit dem die große Anzahl von Dateien hierarchisch in Verzeichnisse eingeordnet werden können und sichergestellt ist, dass neue Datenlieferungen sicher hinzugefügt werden können.

Kontakt zum Autor:

Prof. Dr. Jörg Höttges
ISCE, FH Aachen
Bayernallee 9
52066 Aachen
Tel.: 0241 / 6009 - 51176
hoettges@fh-aachen.de

Literatur und Quellen

[1] Merkblatt DWA-M 150: Datenaustauschformat für die Zustandserfassung von Entwässerungssystemen

[2] Baufachliche Richtlinien Abwasser. Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen, Bundesamt für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr. Stand: 2022

[3] Simple Feature Access. Wikipedia: https://de.wikipedia.org/wiki/Simple_Feature_Access#Well-known_Text

[4] Selbstüberwachungsverordnung Abwasser. Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW, Stand: 15.07.2020

Geografische PostgreSQL Erweiterungen: pgRouting und PostGIS

In diesem Vortrag werden wir einen zielführenden Einblick in pgRouting und PostGIS geben und anhand von Beispielen aus der Praxis einen kurzen Weg durch mögliche Einsatzgebiete von pgRouting finden.

In modernen Applikationen werden geographische und räumliche Daten immer wichtiger, welche effizient in einer Datenbank gespeichert und verarbeitet werden müssen. PostGIS, als Erweiterung von PostgreSQL für geographische und räumliche Daten, bietet diese Möglichkeit. In Kombination mit pgRouting wird eine Routing-Funktionalität innerhalb einer PostgreSQL Datenbank ermöglicht. Mit den oben genannten Möglichkeiten für die Verarbeitung und Auswertungen können z.B. räumliche Daten aggregiert werden oder die Fragen "Welches ist der kürzeste Weg von Punkt A nach Punkt B?" beantwortet werden.

PostGIS und pgRouting sind Open-Source und werden unter der GNU General Public License veröffentlicht. Der Unterhalt und die Weiterentwicklung werden durch eine grosse Community seit 23 Jahren gewährleistet. Als Extensions lassen sich beide in PostgreSQL integrieren und können dann von einer Vielzahl an Software Produkten weiter verwendet werden.

In diesem Vortrag werden wir einen zielführenden Einblick in pgRouting und PostGIS geben und anhand von Beispielen aus der Praxis einen kurzen Weg durch mögliche Einsatzgebiete von pgRouting finden.

Marion Baumgartner

Julian Hafner

OGC API: Features mit MapServer

Seit Version 8 unterstützt MapServer auch die OGC API: Features, weitere Standards werden sicher folgen. In der Demo-Session wird gezeigt, wie man MapServer 8 so konfiguriert, dass die eigenen Daten auch über die OGC Api bereit gestellt werden können und wie man die Landing Page individuell gestalten kann.

OGC API: Features ist der Nachfolger des WebFeatureService und man muss gar nicht viel tun, um seine MapServer-Dienste als OGC API: Features Server bereit zu stellen. Vor allem, wenn man bereits MapServer-basierte Dienste betreibt, sind nur kleine Änderungen bzw. Erweiterungen der Konfiguration notwendig.

Die OGC API Familie weicht technisch stark von den alten Diensten wie WFS und WMS ab, keine Get- oder Post-Parameter, keine XML-Dokumente, die hin und her geschickt werden. Wie immer merken die EndanwenderInnen von diesen technischen Hintergründen nicht viel solange alles funktioniert. Aufmerksame QGIS-NutzerInnen werden bereits gesehen haben, dass der Menü-Eintrag zum Laden von WFS seit einiger Zeit 'WFS / OGC API - Features' heißt. Als GIS-ExpertInnen sollten wir auch etwas tiefer in die Thematik eintauchen und Kenntnisse der Hintergründe haben, um bei auftretenden Problemen eine Lösung zu finden. In der Demo-Session wird daher nicht nur die Konfiguration des MapServers gezeigt sondern auch die Unterschiede zw. WFS und OGC API: Features aufgezeigt

https://www.mapserver.org/ogc/ogc_api.html

Jörg Thomsen

KI, GIS, EO & FOSS: Erfahrungen & offene Fragen rund um artifizielle Intelligenz

Im Vortrag wollen wir die faszinierende Welt der künstlichen Intelligenz (KI) im Kontext von Geoinformationssystemen (GIS) & Earth Observation (EO) betrachten.

Gemeinsam wollen wir (keine KI-Experten, aber reichlich Praxiserfahrung) Begriffe klären, konkrete Anwendungsbeispiele vorstellen und dabei auch wichtige offene Fragen zur Diskussion stellen. Dieser Vortrag nimmt Sie mit auf eine Reise durch die spannende Umbruchszeit, in der sich auch unsere Branche befindet und soll Diskurs anregen.

Unser Vortrag "KI, GIS, EO & FOSS: Erfahrungen & offene Fragen rund um artifizielle Intelligenz" wirft einen Blick auf die aufregenden Entwicklungen im Bereich künstliche Intelligenz und deren Anwendung in Geoinformationssystemen und Earth Observation. Wir möchten klarstellen, dass die Vortragenden Praktiker und Entwickler sind, nicht aber ausgewiesene KI-Experten. Unsere Betrachtung der Branche, langjährige Erfahrung sowie unser Streben nach Innovation haben uns jedoch dazu motiviert, dieses spannende Thema zu erkunden und unsere Erfahrungen zu teilen.

Unsere Präsentation beginnt mit einer Klärung von Begriffen wie KI, Machine Learning und Deep Learning, um ein gemeinsames Verständnis zu schaffen. Wir werden auch einige prominente KI-Produkte/Software (z.B. ChatGPT, Dall-E 2, Midjourney usw.) kurz erläutern. Anschließend werden wir eigene konkrete Beispiele für KI-Anwendungen in GIS und EO präsentieren, darunter die Generierung von Trainingsdaten für Bildklassifikationen und die Nutzung von textbasierter KI zur Unterstützung bei der Programmierung.

Darüber hinaus möchten wir wichtige offene Fragen diskutieren und Feedback von der Community sammeln. Themen wie Lizenzierung von KI-generiertem Code, Überprüfbarkeit von KI-Entscheidungen (deshalb mögen wir doch FOSS auch so sehr), ethische Aspekte und vielleicht auch die Zukunft unserer Branche stehen im Mittelpunkt. Unsere Präsentation soll zum Nachdenken anregen und den Dialog über die Chancen und Herausforderungen der KI in unserem Umfeld fördern. Wir freuen uns darauf, weitere Aspekte in sich hoffentlich anschließenden Folgediskussionen zu ergründen.

Hinweis: Diese Einreichung wurde mithilfe von ChatGPT erstellt.

Marc Jansen

Carmen Tawalika

Zerstörte Städte: Historische Karten des Zweiten Weltkriegs in QGIS erfassen und analysieren

ANASTASIA BAUCH, KLAUS STEIN¹

¹ Universität Bamberg

Zusammenfassung: Historische thematische Karten, die auf der gleichen Stadtgrundkarte beruhen, bilden eine Multi-Layer-Geodatenbank auf Papier. Wir zeigen, wie wir diese Kartensätze in QGIS als Thick Map erfassen und für die denkmalwissenschaftliche Forschung aufbereiten und nutzen.

Schlüsselwörter: Historische Karten, GIS, QGIS

Geodaten sind älter als Computer – nur hießen sie zuvor noch nicht so. Thematische Karten dienten nicht nur der Visualisierung und Auswertung geobezogener Daten, häufig wurden Karten auch genutzt, um thematische Geodaten festzuhalten, indem Informationen auf einer Grundkarte farblich oder in Schraffuren eingezeichnet wurden – die Karte selbst war hier die Geodatenbank.⁴⁶

UrbanMetaMapping

Im Forschungsverbund UrbanMetaMapping⁴⁷ (UMM) analysieren Wissenschaftler/-innen unterschiedlicher Disziplinen aus verschiedenen Ländern gemeinsam Kriegsschadenskarten für europäische Städte und erschließen historische Kartenquellen der Kriegs- und Nachkriegszeit aus den Archiven. Im Zweiten Weltkrieg haben die städtischen Behörden auf Stadtplänen die Schäden von Luftangriffen kartiert, um Aufräumarbeiten, nutzbaren Wohnraum, aber auch zukünftigen Neubau zu planen. Der Vergleich unterschiedlicher Karten zeigt, nach welchen Kriterien Kriegsschäden in unterschiedlichen Städten kartiert wurden, welchen Einfluss teilweise politische Entscheidungen hatten (ob ein Gebäude beispielsweise als „beschädigt“ oder „zerstört“ kartiert wurde), zeigt aber auch zeitliche Verläufe. Zu berücksichtigen sind auch die 1943-1944 erarbeiteten Richtlinien zur Schadenskartierung von Konstanty Gutschows Arbeitsstab Wiederaufbau zerstörter Städte, von denen nicht abschließend untersucht ist, in welchen Städten sie zur Anwendung kamen. [2] Im UMM-Projekt an der Uni Bamberg⁴⁸ digitalisieren wir⁴⁹ ausgewählte Karten zur näheren Analyse in QGIS.

Schadenskarten der Nürnberger Altstadt

Für die Nürnberger Altstadt liegen uns eine Reihe von Schadensplänen und andere thematische Karten aus dieser Zeit vor, die unter anderem die Zunahme der Schäden nach aufeinanderfolgenden Luftschlägen dokumentieren.

Als Grundlage für die Erfassung der Schäden diente jeweils eine gedruckte Basiskarte, die vom städtischen Vermessungsamt Nürnberg 1942 wahrscheinlich für den Katastrophenschutz erstellt wurde. Nach einem Luftangriff wurden auf einer solchen Basiskarte die neu hinzugekommenen Schäden nach Schwere klassifiziert als Neuschaden eingezeichnet. Von vorigen Angriffen bestehende Schäden wurden mit gleichen Schadensklassen als Altschäden übernommen. Weitere thematische Karten zei-

46 Ein bekanntes Beispiel ist Booth's Poverty Map von 1889 [1],
<https://booth.lse.ac.uk/map/14/-0.1174/51.5064/100/0>

47 <https://urbanmetamapping.uni-bamberg.de/>

48 am Kompetenzzentrum für Denkmalwissenschaften und –technologien (KDWT),
<https://www.uni-bamberg.de/kdwt/>,

49 Carmen Enss, Anastasia Bauch, Klaus Stein, Laura Grallert, Luisa Omonsky und Charlotte Stauske

Zerstörte Städte: Historische Karten des Zweiten Weltkriegs in QGIS erfassen und analysieren

gen den Stand der Schutträumung oder (nach dem Krieg) des Wiederaufbaus [6]. Eine Wertstufenkarte kategorisiert historische, historisch wertvolle und historisch wertvollste Gebäude (siehe Abbildung 1 rechts).

Die meisten dieser Karten wurden im Rahmen des ebenfalls am KDWT angesiedelten Vorgängerprojekts Schadensaufnahmen des Zweiten Weltkriegs⁵⁰ gesichtet und im Atlas Kriegsschadenskarten Deutschland [3] wissenschaftlich aufbereitet.

Übereinandergelegt bilden die verschiedenen Papierkarten also unterschiedliche Thematische Layer einer papierbasierten Geodatenbank, die zu den einzelnen Gebäuden den „historischen Wert“ und den Grad der Zerstörung im Zeitverlauf zuweist.

Vom Papier ins GIS

Die Übertragung dieser Papierdatenbank in QGIS umfasst mehrere Schritte.

Georeferenzierung

Wir georeferenzieren hochaufgelöste Scans der einzelnen Karten auf einer OSM-Grundkarte. Dies funktioniert für Nürnberg ziemlich gut, da die Ecken der Stadtmauern sich hervorragend als stabile Referenzpunkte eignen (Abbildung 1 links).

Polygone auf Gebäudeebene

Aufwändiger ist das Vektorisieren aller Gebäudeumrisse von Hand.⁵¹ Für Nürnberg sind das allein innerhalb der Stadtmauer geschätzt ca. zehntausend Haupt- und Nebengebäude.⁵² Um sicher zu stellen, dass die Gebäude sauber aneinandergrenzen und nicht versehentlich überlappen, nutzen wir Snapping.⁵³ Stehen Gebäude versetzt zueinander, müssen wir hierzu zusätzliche Stützstellen einfügen (Abbildung 2).

Da die Gebäudepolygone von insgesamt vier unterschiedlichen Personen erfasst werden, benötigen wir zusätzlich CleanUp-Schritte, um eine gleichbleibende Qualität und Genauigkeit sicherzustellen.

Da alle Karten im Wesentlichen auf der gleichen Stadtgrundkarte basieren, müssen wir die Gebäudepolygone nur einmal erstellen, dies reduziert den insgesamt nötigen Vektorisierungs-Aufwand.

Thematische Annotation

Auf diesen Polygonen können wir nun die Informationen der einzelnen Papierkarten als Attribute hinterlegen. Hierzu erhält die Attributtabelle für jede Karte (also jede thematische Legende) eine eigene Spalte, in die für jedes Gebäude die zugehörige Legendenbeschriftung der aktuellen Karte als String⁵⁴ eingetragen wird. Dies geht sehr effizient, indem wir alle Gebäude, die auf der jeweiligen Papierkarte die gleiche Einfärbung (also den gleichen Typ) haben, markieren, und dann die zugehörige Legendenbeschriftung zuordnen. Wir nutzen hier vor allem Autocomplete, dennoch kommen gelegentlich Tipp- und andere Fehler vor, die ebenfalls im CleanUp-Schritt geradegezogen werden.

50 <https://www.uni-bamberg.de/denkmalpflege/forschung/projekte/schadensaufnahmen/>, siehe [4]

51 Wir hatten mit automatischen Methoden experimentiert, aber ohne Erfolg.

52 Wir haben bislang erst einen Teilbereich vektorisiert.

53  bzw. „Topologisches Editieren“  und „Überschneidungen vermeiden“ 

54 Kurzbezeichnungen oder andere effizientere Attributtypen setzten wir bewusst nicht ein. Die unterschiedlichen Legenden nutzen nicht immer identische Bezeichnungen, wir lernten erst im Prozess selbst, welche Vorgehensweisen effizient sind, und die beteiligten Mitarbeiterinnen mussten sich in GIS erst einarbeiten. Zudem ist eine spätere Konvertierung in ein effizienteres Format problemlos möglich.

Plötzlich doch Gebäudeteile?

Auf der Basiskarte ist ganz klar das einzelne Gebäude die kleinste logische Einheit. Neben- und Rückgebäude, die wohl eine geringere Höhe hatten, sind als eigenständige Einheiten kartiert. Wir mussten jedoch feststellen, dass die zuständigen Stellen bei der thematischen Annotation für sinnvoll erachteten, im Einzelfall genauer zu kartieren. So wurden Gebäude einfach nur zu Hälfte eingefärbt, vor allem aber wurden zur Straße zeigende Haus-Fassaden farbig mit einer anderen Schadenskategorie als das restliche Gebäude markiert. Auf Papier ist so eine Verfeinerung einfach machbar, im GIS erfordert sie eine Änderung des von uns zu Grunde gelegten Datenmodells.

Im Moment annotieren wir die betroffenen Gebäude mit einem zusätzlichen Attribut. Wir sind unschlüssig, ob es sinnvoll wäre, die Gebäude wirklich zu unterteilen und dann mit Assoziationen/Gruppierungen zu arbeiten (was Abfragen komplizierter macht), und wie wir am effizientesten mit den Fassaden⁵⁵ umgehen.

Wiederaufbau

Zerstörte Gebäude wurden (nach dem Krieg) häufig wieder aufgebaut oder instandgesetzt, was wir als entsprechenden Eintrag in die Attributtabelle annotieren. Schwieriger ist für uns der Umgang mit Gebäuden, die komplett abgerissen wurden, und gegebenenfalls Neubauten mit anderen Grundrissen Platz machten. Da diese Gebäude auf den entsprechenden (Nachkriegs-)Karten nicht mehr vorhanden sind und sich stattdessen dort andere befinden, liegt uns für diese Bereiche nun keine gemeinsame Basiskarte vor. Um dies korrekt wiederzugeben, planen wir, die entsprechenden Gebäudepolygone der Neubauten nachzukartieren und für alle Gebäude zusätzlich Abriss- und Neubauzeiten anzugeben, was uns durch Filtern eine korrekte Wiedergabe der Situation zu einem konkreten Zeitpunkt erlaubt.

Analysieren und Explorieren

Durch die beschriebene Erfassung der Papierkarten im GIS bekommen wir eine Thick Map als Arbeitsgrundlage für weitere Forschungsfragen. Sie bietet uns einfache Möglichkeiten für Bemaßung und Quantifizierung, z.B. um das Ausmaß von Zerstörungen quantitativ zu erfassen. Vor allem aber können wir Querbezüge über die einzelnen Kartenebenen hinweg analysieren, sowohl bezüglich zeitlicher Abfolgen (Schadenskarten) als auch in Kombination (z. B. Schadenskartierung mit historischer Bedeutung).

Historische Kartierungsfehler

Auf drei Karten aufeinanderfolgender Luftschläge Anfang 1945 wurden jeweils wie oben beschrieben die Altschäden und Neuschäden kartiert. Während auf der Karte vom April die im Februar als neu erfassten Schäden korrekt als Altschäden kartiert sind, fehlen diese teilweise auf der Karte vom März. Diese Kartierungsfehler geben uns unter anderem Hinweise auf die Kartierungsqualität und Vorgehensweise. Uns war dieser Fehler aus vorhergehenden Analysen bekannt [5], mittels GIS ist er offensichtlich und auch quantitativ messbar.

Querbeziehungen

Die Verknüpfung der unterschiedlichen thematischen Karten ermöglicht die Überprüfung verschiedener Hypothesen aus dem Bereich Denkmaltheorie: Welche zuvor als historisch wertvoll verzeichneten Gebäude wurden beispielsweise mit welcher Schadenskategorie belegt und wurden diese Gebäude

⁵⁵ Die explizite Kartierung der Fassaden gibt uns einen weiteren Hinweis auf die Ziele der Kartierung. Für die Frage, ob ein Gebäude weiter nutzbar ist, ist sie wenig hilfreich (hier wäre die explizite Kartierung statisch tragender Wände relevanter), aber für einen Überblick über den Erhalt des historischen Stadtbildes in der entsprechenden Straße eine wichtige Information.

Zerstörte Städte: Historische Karten des Zweiten Weltkriegs in QGIS erfassen und analysieren

möglicherweise bevorzugt wiederaufgebaut? Wurden Gebäude als total zerstört klassifiziert, wenn sie möglichen Stadtneuplanungen im Weg standen?

Visualisierungen

Gerade zur Exploration nutzen wir extensiv Visualisierungen (Abbildung 3) von Querbeziehungen, die uns einen schnellen Überblick geben, welche Aspekte wir quantitativ näher betrachten sollten. Zudem sind diese Visualisierungen hilfreich, um in Veröffentlichungen die entsprechenden Ergebnisse zu veranschaulichen, vor allem wenn die Zielgruppe eher in Karten als in Zahlen denkt.

Ein weiterer Vorteil für die Publikation ist Rechtssicherheit: Die Copyright-Situation dieser alten Pläne ist sehr unübersichtlich, eine Veröffentlichung häufig nicht möglich. Die GIS-Daten können wir frei nutzen und sowohl als Datensatz als auch als Bild verbreiten und zur Verfügung stellen.

Zeitliche Abläufe

Die Querbeziehungen zwischen zeitlich aufeinanderfolgenden Schadenskarten geben uns ein Bild des Verlaufs. Dabei bekommen wir nicht nur einen Einblick, wie die Stadt durch aufeinander folgende Luftangriffe immer stärker zerstört wurde (und entdeckten den oben beschriebenen Kartierungsfehler), sondern können beispielsweise auch Änderungen in der Klassifizierung finden.

Für die interaktive Darstellung der Zeitverläufe haben wir mit entsprechenden QGIS-Extensions experimentiert.

SQL-Abfragen, virtuelle Layer und virtuelle Attribute

Zur wissenschaftlichen Erschließung der Karten gehen wir zunächst weitgehend explorativ vor. Wir nutzen die regelbasierte Visualisierung von QGIS, um Querbezüge zwischen Attributen aus den unterschiedlichen Originalkarten farblich oder durch Schraffuren anzuzeigen. Viele der für uns relevante Abfragen führen aufgrund dieser Querbezüge schnell zu sehr komplizierten (wenngleich nicht sonderlich komplexen) SQL-Queries wie

```
("Schad_X265" ILIKE 'mehr als % Prozent zerstört' OR "Schad_X265" ILIKE 'über % Prozent zerstört') AND "Typ_X210" ILIKE 'historisch' ...
```

QGIS bietet uns mit virtuellen Attributen (virtuellen Feldern) die Möglichkeit, dies zu vereinfachen. Wir definieren neue virtuelle Felder "beschädigt" und "historisch", die wir in weiteren Queries nutzen.

Virtuelle Layer bieten uns ebenso die Möglichkeit, entsprechende Sichten zu erzeugen und zu persistieren.

Ausblick

Wir stehen in der Auswertung unserer Daten erst am Anfang, schon die ersten Ergebnisse erweisen sich als sehr lohnend. Neben der vollständigen Erfassung der Altstadt innerhalb der Stadtmauer und gegebenenfalls interessanter Bereiche außerhalb würden wir die Daten gerne mit zusätzlichen georeferenzierten Quellen (z. B. Sozialdaten) anreichern.

Ebenso wären Vergleiche mit als GIS erfassten Schadenskarten anderer Städte für uns äußerst interessant. Hier auch mit Rücksicht auf Gutschows Richtlinien.

Und schließlich explorieren wir gerade erst die volle Tiefe der möglichen Analysen, die uns nun auf Basis dieser Daten offensteht.

Wir können nur dazu aufrufen: Erfasst historische Karten aller Art in GIS. Es lohnt sich!

Kontakt zum Autor:

Anastasia Bauch und Klaus Stein
Universität Bamberg
anastasia.bauch@uni-bamberg.de
klaus.stein@uni-bamberg.de

Literatur und Quellen

- [1] Booth, Charles; Life and Labour of the People in London; Macmillan and Company, 1891.
- [2] Diefendorf, Jeffry M.; Konstanty Gutschow and the Reconstruction of Hamburg; Central European History 18 (2): 143–69; 1985; <https://doi.org/10.1017/S0008938900016976>.
- [3] Enss, Carmen M., und Birgit Knauer, eds.; Atlas Kriegsschadenskarten Deutschland: Stadtkartierung und Heritage Making im Wiederaufbau um 1945; Basel: Birkhäuser. 2022; <https://doi.org/10.1515/9783035625011>.
- [4] Enss, Carmen M., Birgit Knauer, und Georg-Felix Sedlmeyer; Kriegsschadensaufnahme des Zweiten Weltkriegs in deutschen Städten als Heritage-Making Moment; in: Arera-Rütenik, Tobias, Paul Belendorf, Stefan Breitling, Rainer Drewello, Mona Hess, und Gerhard Vinken, eds.; Kompetenzzentrum Denkmalwissenschaften und Denkmaltechnologien 2018–2020. Berichte des KDWT 2. Bamberg: University of Bamberg Press, 2022. <https://doi.org/10.20378/irb-54270>.
- [5] Enss, Carmen M., und Georg-Felix Sedlmeyer; Ruinen und urbanes Kulturerbe: Stadtkartierung in Nürnberg 1942–1952. Otto-Friedrich-Universität, 2020; <https://doi.org/10.20378/irb-47932>.
- [6] Knauer, Birgit, und Carmen M. Enss; Wiederaufbauplanung und Heritage Making im kriegszerstörten Nürnberg. Historische Stadtkarten als Quelle der Stadtforschung; Moderne Stadtgeschichte, no. 1: 133–60; 2022

Der Elefant kann's auch allein: Graph-Erstellung aus OSM in der PostGIS-Datenbank.

Der Elefant kann's auch allein: Graph-Erstellung aus OSM in der PostGIS-Datenbank.

Vom osm-dump zum voll vernetzten Graphen: Mit osmium, osm2pgsql und einigen simplen Datenbank-Prozeduren gelingt die Umwandlung von rein geographischen Informationen in logische Datenstrukturen.

Im GitHub findest Du alles, was Du zum selber machen brauchst.

Matthias Daues (datenschoenheit) öffnet den Postgresql Werkzeugkasten und zeigt, wie man in vier Prozessschritten aus einem OSM-Dump sowohl ein logisches (also: Graph-Datenmodell) als auch ein geometrisches (also: Geo-Datenmodell) Netzwerk erzeugen und ohne Umwege für Analysen und Berechnungen zur Verfügung stellen kann:

Datenbeschaffung: In der shell oder mit Python

Vorprozessierung und DB-Beladung: Grobe Filterung mit Osmium, Modellierung und Beladung mit osm2pgsql

Graph-Erzeugung: PostGIS-Funktionen, SQL, und Python in der DB

Anwendung: Routing und Graph-Suche

Zum Vortrag gibt es ein Git-Repository mit allen erforderlichen Dockerfiles, Skripten und docker-compose Anweisungen, zum direkt Nachmachen oder Weiterentwickeln.

Matthias Daues

Altkartenanalyse für einen nachhaltigen Klimaschutz – Entwicklung eines Analyse-Plug-Ins für QGIS

André Hartmann¹, Eszter Kiss², Hendrik Herold¹

¹ Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR)

² Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG)

DOI: 10.5281/zenodo.10571913

Zusammenfassung: In einem neuen Gemeinschaftsprojekt zwischen IÖR und BKG wird untersucht, in welchem Maße sich die Landbedeckung in Deutschland vom Anfang des 19. Jahrhunderts bis heute verändert hat. Dazu werden Methoden erarbeitet, um Karteninhalte aus digitalisierten Altkartenbeständen automatisiert zu extrahieren. Die entstehenden Zeitreihen werden u.a. in der Klimaforschung benutzt, um Klimamodelle zu verbessern. Die im Projekt entstehenden Ergebnisse werden als offene Geodaten verfügbar gemacht, die Methoden in einem QGIS Plug-In bereitgestellt.

Schlüsselwörter: Historical Maps, Map Content Extraction, Computer Vision

Motivation und Forschungsstand

Die Klimaforschung benötigt, wie auch andere Disziplinen der Erdsystemforschung, Zeitreihendaten über lange Zeiträume. Derzeit fehlen flächendeckende Daten zur Landnutzung bzw. Landbedeckung der letzten Jahrhunderte für die Verbesserung der Klimamodelle. Dabei kommt der Landnutzung und speziell dem anthropogenen Landschaftswandel eine bedeutende Rolle zu, insbesondere seit dem Beginn der Industriellen Revolution im 18. Jahrhundert. Eine entscheidende Rolle für den Klimaschutz spielt hierbei die Dekarbonisierung. Daher wird besondere Aufmerksamkeit auf Daten gelegt, die für den Dekarbonisierungsprozess unterstützen, also insbesondere auf den Waldflächen und wieder zu vernässende Feuchtgebiete. Wie Forschungen der letzten Jahre belegen, stellen nicht nur Mooregebiete, sondern auch alte Waldbestände wichtige Kohlenstoffsinken dar, da sie mehr Kohlenstoff absorbieren, als sie abgeben [1].

Mit Aufkommen von Luftaufnahmen und der satellitengestützten Erdbeobachtung, Mitte des 20. Jahrhunderts, konnte Landschaftswandel großflächig, systematisch und objektiv erfasst werden. Einzige Datenquelle für die Zeit davor, sind kartographische Abbildungen der Erdoberfläche in Form archivierter topographischer Kartenwerke. Für Deutschland sind speziell die auf Triangulation basierenden Landesaufnahmen im Maßstabbereich zwischen 1:12 500 und 1:100 000 von Interesse. Die Erschließung dieser Kartenwerke ist wegen der sehr großen Datenmenge nur automatisiert wirtschaftlich durchführbar (vgl. unter anderen [2]). Vorarbeiten in diesem Forschungsfeld datieren bis in die 1990er Jahre. Dabei lassen sich methodisch zwei Schwerpunkte ausmachen, nach [3], zum einen Ebenen/Layer-bezogene (Farbseparation, Morphologie, Textur), zum anderen Objekt/Signatur-bezo-



Abb. 1: Blattschnitte der georeferenzierten Messtischblätter in Lambert Azimutal Projektion (EPSG: 4314)

gene Ansätze (Template Matching, Syntaktische Grammatiken, Bayessche Netze). Ergänzt werden diese Methoden in jüngster Zeit durch Neuronale Netze, die sich speziell in urbanen Kontexten bewährt haben [4, 5]. Die weitergehende Untersuchung automatisierter Analyseprozesse für räumlich und zeitlich heterogene Kartenwerke, ist Gegenstand einer Machbarkeitsstudie von BKG und IÖR. In einem ersten Teil wurden geeignete Kartenwerke identifiziert und deren Verfügbarkeit und Beschaffung erhoben. Parallel werden Methoden zusammengestellt und getestet, die die Extraktion der rastergestützten Karteninhalte in Vektorgeometrien gestatten.

Archive und Bibliotheken halten eine Vielzahl an historischen Karten in ihren Beständen, deren digitale Erschließung nach wie vor eine große Aufgabe darstellt. Neben der Erschließung historischer Kartenbestände für quantitative Analysen, wird eine weitere Motivation in der automatisierten Erstellung von Metadaten für Archivzwecke gesehen. Nicht immer sind die Archivbestände gesichtet und mit Metadatenbeschreibungen versehen. Automatisierte Werkzeuge können diesen Schritt der Archivarbeit unterstützen und so historische Kartenbestände für die Allgemeinheit und Fachdisziplinen recherchierbar und zugänglicher machen.

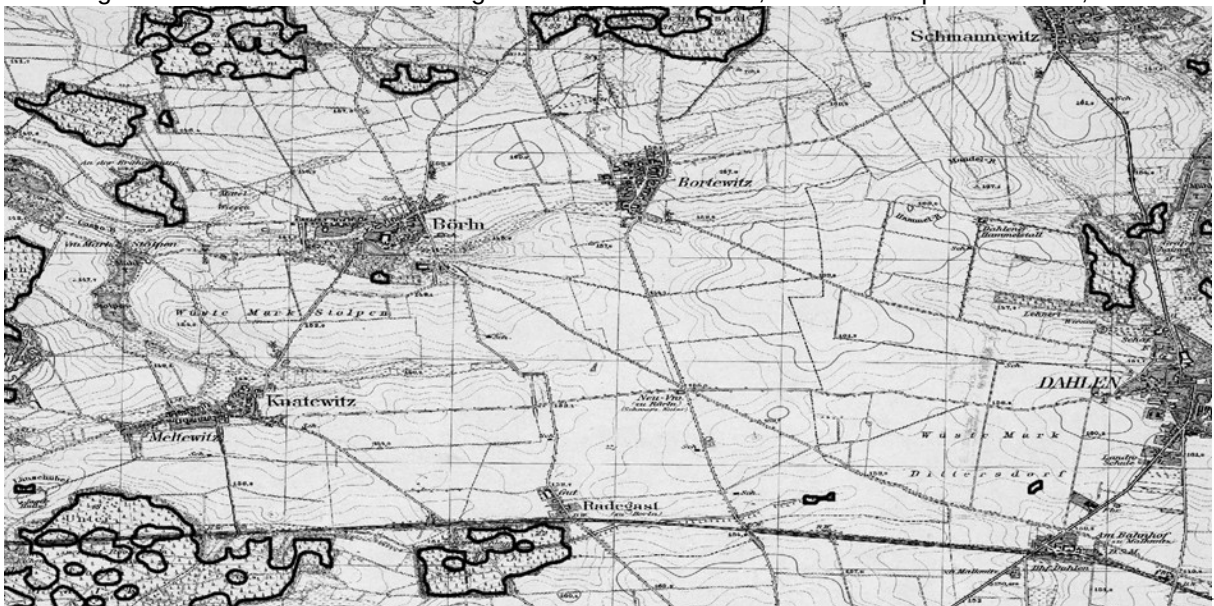
Daten und Methodik

Für die Machbarkeitsstudie wurde zunächst eingegrenzt, welche Kartenwerke hinsichtlich räumlicher und zeitlicher Abdeckung, Georeferenzierung, Genauigkeit, Stil und Inhalt eine automatisierte Ableitung der Landnutzung/Landbedeckung gestatten. Eine Herausforderung ist dabei natürlich die historische Gliederung des heutigen Bundesgebietes und das Fehlen einheitlicher kartographischer Methoden bis ca. 1870.

Die Machbarkeitsstudie ist Methoden-offen angelegt, das heißt, dass aus den Bereichen der Computer Vision bis Maschinellen Lernverfahren mehrere Verfahren getestet werden. Im bisherigen Projektverlauf wurde für die Messtischblätter (siehe Abbildung 1) ein Template Matching (TM)-Verfahren umgesetzt. Als Verfahren der Computer Vision sind TM-Methoden in der offenen Bibliothek OpenCV [6] verfügbar.

Mit Hilfe dieser Bibliothek wurde in Python und QGIS ein Workflow aufgesetzt, der ausgehend vom gescannten und georeferenzierten Kartenbild die Extraktion von Vektorgeometrien einer definierten Landbedeckungsklasse gestattet.

Zunächst müssen interaktiv die Templates der Landnutzungsklasse angelegt werden, dazu werden eng abgrenzte Ausschnitte um die Kartensignaturen abgespeichert. Für die Testphase wurden für die Signaturen Nadelwald und Laubwald insgesamt 50 Templates angelegt. Mit diesen Templates wird der Matching-Prozess für die Rasterkarten gestartet und Bildstellen, die den Templates ähneln, als Binär-



Altkartenanalyse für einen nachhaltigen Klimaschutz – Entwicklung eines Analyse-Plug-Ins für QGIS

maske gespeichert. Die Binärmasken werden in QGIS in Vektorgeometrien umgewandelt, mit Geometrieattributen versehen und im Kartenmaßstab um 25m gepuffert. Die entstehenden Flächen werden geometrisch verschmolzen. Auf diese Weise werden die Positionssignaturen zu Flächen geschlossen (Semantische Erweiterung). Flächen die nach dieser Prozedur zu klein sind, werden im Anschluss gefiltert. In einem letzten Schritt werden die Polygongrenzen generalisiert, um überflüssige Stützpunkte zu entfernen. Im Resultat liegen flächige Abgrenzungen der definierten Landbedeckungsklasse vor (Abbildung 2). Die im Projektverlauf erarbeiteten Methoden sollen in ein QGIS Plug-In einfließen, so dass user*innenfreundlich und Disziplin-übergreifend Informationen aus Altkarten erschlossen werden können (vgl. Abbildung 3).

Fazit und Ausblick

Im vorliegenden Beitrag wurde eine Methode für die Extraktion der Wald- und Moorflächen aus Altkarten, die den Ausgangspunkt für die Entwicklung einer Toolbox für das Open-Source GIS QGIS bildet. Die aus dem Projekt hervorgehenden Daten sollen unter anderem Eingang in das Monitoring der Siedlungs- und Freiraumentwicklung des IÖR [7] sowie das im Aufbau befindliche IÖR-Forschungsdatenzentrum [8] finden.

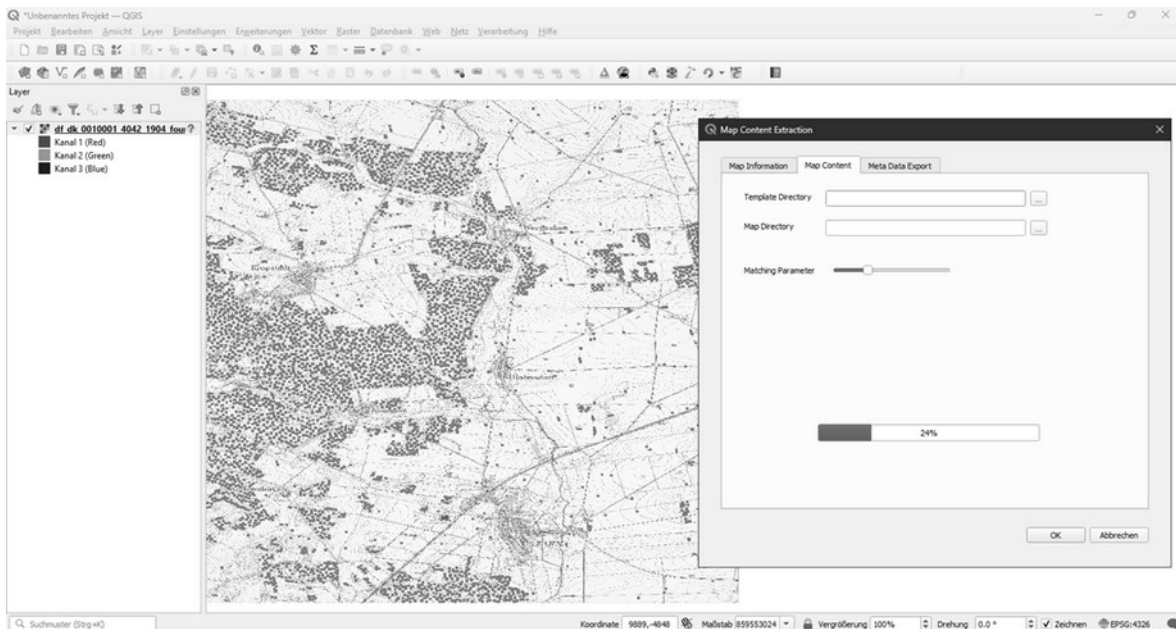


Abb. 3: Map Content Extraction - QGIS PlugIn (Testversion)

Mit der Extraktion der Wald- und Moorflächen wurde nur ein möglicher Anwendungsfall skizziert. Durch die in der Toolbox zusammengeführten Methoden werden auch andere Landnutzungsklassen in Vektorgeometrien extrahierbar sein, und auch die zukünftige Erweiterbarkeit der Toolbox ist vorgesehen. Zur Erweiterung der Methodenforschung mit KI-Technologien, hat das BKG zudem ein Forschungsprojekt unter Beteiligung der Leibniz Universität Hannover und der Jade Hochschule gestartet (Gauß-Zentrum 3). Die dabei entwickelten Methoden werden in dem hier behandelten Projekt eingesetzt, um die "Belastbarkeit" der Ergebnisse zu erhöhen, sowie um eine Erschließung weniger standardisierter Karten zu ermöglichen.

Kontakt zum Autor

André Hartmann
Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR)
Weberplatz 1, 01217 Dresden
Tel.: 0351 4679 237
E-Mail: a.hartmann@ioer.de

Eszter Kiss
Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG)
Richard-Strauss-Allee 11, 60598 Frankfurt am Main
Tel.: 069 6333 321
E-Mail: eszter.kiss@bkg.bund.de

Dr. Hendrik Herold
Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR)
Weberplatz 1, 01217 Dresden
Tel.: 0351 4679 192
E-Mail: h.herold@ioer.de

Literatur und Quellen

- [1] <https://cordis.europa.eu/article/id/29855-older-forests-are-important-carbon-sinks-research-reveals/de> (Letzter Zugriff: 25.01.2024)
- [2] R. Ranzi, M. Balistocchi, S. Barontini, M. Peli (2022). Land cover changes since the 19th century detected from historic maps for environmental applications: toward a “CORINE 1800” project? e-Perimetron, Vol. 17, No. 2, 2022, pp. 86-95
- [3] H. Herold (2017). Geoinformation from the Past – Computational Retrieval and Retrospective Monitoring. Springer. Wiesbaden, 192p.
- [4] R. Petitpierre, F. Kaplan, I. Lenardo (2021). Generic semantic segmentation of historical maps. Computational, Humanities Research Conference pp. 228–248
- [5] L. Arzoumanidis, J. Knechtel, J-H. Haunert, Y. Dehbi, (2023). Self-Constructing Graph Convolutional Networks for Semantic Segmentation of Historical Maps. Abstracts of the ICA. 6. 1-2. 10.5194/ica-abs-6-11-2023
- [6] OpenCV (2024), <https://opencv.org> (Letzter Zugriff: 28.01.2024)
- [7] Monitoring der Siedlungs- und Freiraumentwicklung (2024), <https://www.ioer-monitor.de> (Letzter Zugriff: 28.01.2024)
- [8] IÖR-Forschungsdatenzentrum (2024), <http://ioer-fdz.de> (Letzter Zugriff: 28.01.2024)

qgis-js - QGIS im Browser dank WebAssembly

qgis-js ist eine Portierung von QGIS Core zu WebAssembly um es in modernen Browsern auszuführen. Dieses Setup ermöglicht die Integration von praktisch allen denkbaren Geo-Formaten und dynamische kartografische Darstellungen auf höchstem Niveau ganz ohne (QGIS-)Server. Im Rahmen des Vortrags werden die verwendeten Technologien sowie die Architektur kurz vorgestellt, um anschließend die neuen Möglichkeiten und Integration anhand interaktiven Beispielen aufzuzeigen.

Das Projekt wurde an der QGIS User Conference in 's-Hertogenbosch (NL) im April 2023 von Martin Dobias, Andreas Neumann und Michael Schmuki initiiert und konnte im Rahmen einer Machbarkeitsstudie für das Institut für Kartografie und Geoinformation der ETH Zürich über den Sommer zu einem funktionalen Prototypen ausgebaut werden. qgis-js wurde mittlerweile über die QGIS Organisation auf GitHub publiziert und steht zur freien Verwendung als JavaScript/TypeScript Bibliothek auf npm zur Verfügung:

qgis-js Website: <https://qgis.github.io/qgis-js/>

qgis-js Repository: <https://github.com/qgis/qgis-js>

Ziel des Vortrages ist das Projekt der FOSSGIS Community vorzustellen um neue Nutzer und potentielle Contributor zu begeistern. Als erstes werden das Projekt, sowie die verwendeten Technologien und Architektur vorgestellt (Emscripten, vcpkg, pnpm, Vite). Zahlreiche interaktive Demos zeigen wie das Projekt in eine bestehende Web-Applikation integriert werden kann, wie die QGIS API mit JavaScript/TypeScript verwendet werden kann und welche Möglichkeiten sich dadurch ergeben. Nachdem auf die bereits funktionierenden Features eingegangen wurde, schliesst der Vortrag mit einem Ausblick auf noch offene Punkte und die weitere Roadmap des Projekts.

Andreas Neumann

Michael Schmuki

User-Analyse mit der Overpass API: Zwischen Vandalismus-Verfolgung und Stalking

Erstmals im Jahr 2023 haben große Zahlen neuer Userkonten haben große Mengen Daten in OpenStreetMap in Kriegsgebieten kaputt editiert. Vorher hatte es nur Streit zwischen einzelnen Mappern oder gut gemeinte missglückte Massenedits gegeben.

Bisher hat die Overpass API ihre Funktionalität daran orientiert, unbeherrschten Mappern keinesfalls Werkzeuge für Massenedits anzubieten. Exisiterende Möglichkeiten gegen Vandalismus werden gezeigt und zukünftige Features der Overpass API erwogen.

Im Jahr 2023 ist die OpenStreetMap-Datenbank erstmals heimgesucht worden von organisiertem Vandalismus:

sowohl am Rande des Ukraine-Krieges als auch der Gazastreifen-Kämpfe haben große Zahlen neuer Userkonten große Mengen Bestandsdaten kaputt editiert, und die Beseitigung des Vandalismus hat anschließend länger gedauert als deren Verursachung.

Im Gegensatz dazu hat es bisher vor allem Konflikte zwischen einzelnen Mappern um Details gegeben sowie gelegentlich wohlmeinde missglückte Massenedits und Importe.

Das stellt die bisherige Politik infrage, die Funktionalität der Overpass API daran zu orientieren, unbeherrschten Mappern keinesfalls Werkzeuge für Massenedits anzubieten. Es wird gezeigt, welche Möglichkeiten gegen Vandalismus es ohnehin schon gibt und abgewogen, wo zukünftige Features der Overpass API sinnvoll sein könnten.

Dr. Roland Olbricht

Gefälschte Papiere – Daten verfälschen, um eine richtige Print-Karte zu erzeugen

WOLFGANG HINSCH

¹ Ing-Büro IVKaSoGIS, Hamburg

Zusammenfassung: Für die optisch richtige Interpretation einer Print-Karte durch den Betrachter müssen die Daten häufig manipuliert werden.

Schlüsselwörter: Printkarte, Verdeckung, Entzerrung

Wir alle haben uns an die digitalen Karten, die uns im Internet und in Navigations-Apps begegnen, gewöhnt. Diese Karten sind praktisch verwendbar. Ist eine Einzelheit nicht klar erkennbar, wird in die Karte hineingezoomt. Navigationslösungen machen das häufig automatisch, um beispielsweise Hilfestellung bei Abbiegemanövern zu leisten. Was dabei häufig übersehen oder unbewusst in Kauf genommen wird, sind Artefakte, vor allem in den kleineren Maßstäben. Da verschwindet schon mal ein Verkehrsweg unter einem anderen, weil der Abstand für eine getrennte Darstellung nicht mehr ausreicht. Da die Signaturbreite in diesen Maßstäben gnadenlos reduziert wird (und werden kann!), fällt dieser Effekt kaum auf, lässt sich aber trotzdem oft nicht vermeiden. Interessiert ein Detail, wird, siehe oben, gezoomt.



Abbildung 1: Überlappung von Verkehrswegen

Lange totgesagt wurden gedruckte Karten. Sie erfreuen sich aber nach wie vor einiger Beliebtheit, denn sie ermöglichen dem Betrachter einen besseren Überblick. Es ist eben etwas anderes, ob man die Fläche eines Handys oder eine Karte im A1- oder gar A0-Format betrachtet. Allerdings ist hier die Darstellung statisch, und die oben genannten Artefakte stören das Bild erheblich. Hinzu kommt die maßstabsbedingte Verkürzung von Entfernungen, die, obwohl maßstäblich richtig, vom Betrachter subjektiv als falsch wahrgenommen wird.

Hier ist der Kartograf gefragt, dem Betrachter ein Bild zu schaffen, das zwar objektiv verzerrt ist, subjektiv aber die Wirklichkeit widerspiegelt. Dieser Vorgang lässt sich mit den heutigen Werkzeugen nur sehr begrenzt automatisieren.

Kontakt zum Autor:

Dipl.-Ing. Wolfgang Hirsch
IVKaSoGIS Hamburg
Immenredder 80
22339 Hamburg
Telefon: 040 / 52 73 14 50
eMail: info@ivkasogis.de

Literatur und Quellen

[Abbildung 1] FranceTopo.fr (cc-by-sa)

Klimatische Zeitreihenanalyse zur Modellierung von Ökoregionen

MARKUS METZ¹, JULIA HAAS¹, CARLA IPPOLITI², ANNAMARIA CONTE²

¹ mundialis GmbH & Co. KG

² Istituto Zooprofilattico Sperimentale von Abruzzo und Molise "G. Caporale" (IZS-Teramo, Italy)

Zusammenfassung: Das Ziel dieser Studie war die Identifikation von Gebieten in Nordafrika, die in Bezug auf Überträger neuartiger Krankheiten besonders überwacht werden sollten. Dazu wurden Zeitreihen verschiedener Fernerkundungsdaten zu Umwelt und Klima aufbereitet, mit deren Hilfe Ökoregionen klassifiziert und identifiziert werden können. Mit einer vergleichenden Risikoanalyse konnten anschließend entomologische Überwachungsprogramme angepasst und optimiert werden.

Schlüsselwörter: Klimadaten, Zeitreihe, Rekonstruktion, Modellierung

Im Rahmen des WOA-H Projektes "Defining Ecoregions and Prototyping an EO-based Vector-borne Disease Surveillance System for North Africa (PROVNA)" hat das italienische Istituto Zooprofilattico Sperimentale of Abruzzo and Molise "G. Caporale" (IZS-Teramo) Ökoregionen in Nord-Afrika klassifiziert. Mit einer Risikoanalyse, die ähnliche Umwelt- und Klima-Bedingungen berücksichtigt, konnten entomologische Überwachungsprogramme für Krankheitsüberträger angepasst und optimiert werden. Für die Bestimmung dieser Umwelt- und Klima-Bedingungen wurden Zeitreihen von Fernerkundungsdaten für die Jahre 2018 bis 2022 erstellt. Konkret wurden Bodentemperatur für Tage und Nächte, ein normierter differenzierter Vegetationsindex (NDVI), Bodenfeuchte, ein normierter differenzierter Wasserindex (NDWI) sowie Niederschlagsmenge erfasst und auf 250 Meter räumliche Auflösung bzw. 16 Tage zeitliche Auflösung harmonisiert. Der Schwerpunkt dieses Vortrags liegt auf den unterschiedlichen Methoden zur Harmonisierung der verschiedenen Datensätze.

Kontakt zum Autor:

Dr. Markus Metz
mundialis GmbH & Co. KG
Kölnstraße 99, 53111 Bonn
Telefon: +49 (0)228 / 38 75 80 80
eMail: metz@mundialis.de

QGIS Web Client 2 (QWC2) - Neues aus dem Projekt

Dieser Vortrag stellt den QWC2 vor und zeigt, wie einfach es ist, eigene QGIS-Projekte im Web zu veröffentlichen. Es wird ein Überblick über die QWC2-Architektur gegeben. Dabei ist es auch eine Gelegenheit, die letzten neuen Funktionen, die im letzten Jahr entwickelt wurden, und die Ideen für zukünftige Verbesserungen zu entdecken.

QWC2 (QGIS Web Client 2) ist die offizielle Webanwendung des QGIS Projektes. Es ermöglicht Ihnen, dank des QGIS Server, ihre Projekte mit demselben Rendering wie QGIS Desktop im Internet zu veröffentlichen. Die Umgebung besteht aus einem modernen responsiven Frontend, das in JavaScript auf Basis von ReactJS und OpenLayers geschrieben wurde, und mehreren serverseitigen Python/Flask-Microservices, die die Grundfunktionalitäten von QWC2 und QGIS Server erweitern.

QWC2 ist modular und erweiterbar und bietet sowohl eine Standard-Webanwendung als auch ein Entwicklungs-Framework. Sie können einfach und leicht mit der Demo-Anwendung beginnen und dann Ihre Anwendung nach Belieben anpassen, je nach Ihren Bedürfnissen und Entwicklungsfähigkeiten.

Sandro Mani

Malen nach Zahlen – Landnutzungserfassung in OpenStreetMap in Deutschland

Der Vortrag widmet sich einer Bestandsaufnahme der Landnutzungs-Erfassung in OpenStreetMap in Deutschland mit Schwerpunkt auf den verschiedenen Erfassungsmethoden. Er beantwortet folgende Fragen: Welcher Erfassungsstil (Trennen, Kleben, intensiver Multipolygon-Gebrauch) dominiert? Gibt es regionale Unterschiede? Wie alt sind die Landnutzungsflächen? Wie viel Fläche ist doppelt erfasst, wie fragmentiert sind die Flächen?

Mit vielen verschiedenen Farbtönen stellen manche Kartenstile die Landnutzungserfassung in OpenStreetMap da und motivieren Mapper zur flächendeckenden Erfassung der Landnutzung bzw. Landbedeckung. Aber wie wird die Landnutzung in OpenStreetMap erfasst?

Zwar erfolgt die Landnutzungserfassung fast immer mit Polygonen und die Liste an Tags ist recht übersichtlich. Danach beginnt jedoch die Vielfalt. Die einen Mapper lassen Landnutzungsflächen am Straßenrand enden, andere zeichnen die Polygone bis fast zur Straßenmitte und dritte verbinden die Polygone mit den als Ways erfassten Straßen(achsen).

Der Vortrag widmet sich einer Bestandsaufnahme der Landnutzungs-Erfassung in OpenStreetMap in Deutschland mit Schwerpunkt auf den verschiedenen Erfassungsmethoden. Welcher Erfassungsstil (Trennen, Kleben, intensiver Multipolygon-Gebrauch) dominiert? Gibt es regionale Unterschiede? Wie alt sind die Landnutzungsflächen in OpenStreetMap? Wie viel Überlappung gibt es und kann man das überhaupt so genau sagen? Wie fragmentiert wird erfasst und wie präzise wird gezeichnet? Wie viele Einbaum-Wälder gibt es?

Neben der Analyse des Status quo wird der Vortrag auch einen Blick auf die historische Entwicklung der Erfassungsstile bieten. Eine qualitative Analyse (z.B. Genauigkeit der Klassifikation) ist nicht Gegenstand des Vortrags.

Michael Reichert

CartoHack Live: OSM-basierten Karte mit QGIS und PostGIS erstellen

Die Arbeitsschritte für die Herstellung einer typischen OSM-basierte Karte im Maßstab 1:10.000 bis 1:100.000 gleichen sich im Wesentlichen: Es müssen Daten von OpenStreetMap aufbereitet, generalisiert und signaturiert werden. Das Projekt "Graubrot" bietet hierfür eine Ausgangsbasis mit einer Konfiguration für osm2pgsql für den Datenimport, einem Datenschema in PostgreSQL/PostGIS und einer ersten Visualisierung in QGIS.

Die Arbeitsschritte für die Herstellung einer typischen OSM-basierte Karte im Maßstab 1:10.000 bis 1:100.000 gleichen sich im Wesentlichen: Es müssen Daten von OpenStreetMap aufbereitet, generalisiert und signaturiert werden. Die typischen benötigten Ebenen wie Gewässer, Straßen, Gebäude und Verwaltungsgrenzen bleiben dabei Konstanten. Das Projekt "Graubrot" bietet hierfür eine Ausgangsbasis mit einer Konfiguration für osm2pgsql für den Datenimport, einem Datenschema in PostgreSQL/PostGIS und einer ersten Visualisierung in QGIS. Beispiele für Generalisierungen der Ebenen liegen bei und können bei Bedarf angepasst werden. Ebenfalls wird die Möglichkeit von Aktualisierungen und gleichzeitiger Anpassung von Objekte thematisiert.

Der CartoHack ist eine Veranstaltungsreihe der Deutschen Gesellschaft für Kartographie. Weitere Infos und Veranstaltungen auf der Webseite.

Mathias Gröbe

GeographyForFuture: Mit Geodaten Politik machen

JANNICK-J. KLITZSCHMÜLLER

Zusammenfassung: Geodaten und Karten sind die Basis für politische und gesellschaftliche Entscheidungen. Sie produzieren und reproduzieren soziale Wirklichkeiten und lenken unser alltägliches Handeln. Damit haben Geodaten und Karten auch ein großes Potenzial, als Werkzeug in politischen Kämpfen für eine bessere Welt genutzt zu werden. Die dafür notwendigen Tools und Daten haben dank Open-Source und Open-Data eine große Verbreitung erlangt.

Schlüsselwörter: Geodaten, Karten, GIS, Critical GIS, Kritische Kartographie, Open-Source, Open-Data, Politik

Geodaten und (digitale) Karten haben in den letzten Jahrzehnten eine Schlüsselstellung in der Entwicklung unserer Gesellschaft eingenommen. Geodaten sind wichtiger Bestandteil bspw. in der Umweltüberwachung, der Nutzung natürlicher Ressourcen, der Verkehrsplanung, der Raumplanung u.v.m. und sind damit Basis politischer und gesellschaftlicher Entscheidungsprozesse. Kommerzielle Anwendungen, die auf Geodaten aufbauen, wie Google oder Apple Maps, sind mittlerweile selbstverständliche Teile unseres Lebens geworden und lenken unser alltägliches Handeln. Damit sind Geodaten auch wichtige Bestandteile datengetriebener Geschäftsmodelle geworden. Sie werden aber auch für rassistische Praktiken, staatliche und private Repressionen und Überwachung genutzt. Wer also die Hoheit über Geodaten besitzt oder über die Kenntnisse verfügt, Geodaten zu sammeln und zu generieren, hat die Macht, politische Entscheidungen zu beeinflussen, Weltbilder zu produzieren und unser alltägliches Leben zu lenken.

Häufig werden diese Geodaten in Form von Karten dargestellt. Karten spiegeln gesellschaftliche Machtstrukturen wieder, werden von bestimmten (Macht-)Interessen geprägt, und reproduzieren diese. Die sozialen Strukturen der Entstehungszeit der Karte finden sich in der Karte und im Prozess der Kartenschaffung wieder und stellen damit (soziale) Wirklichkeiten her^[2]. Es wird also folgendes deutlich: Karten sind keine neutralen Wissenserklärungen, sie produzieren (soziale) Weltbilder. Diese Eigenschaften lassen sich im Gegenzug aber auch nutzen, um Gegenmacht aufzubauen^[2].

Es zeigt sich also, die Nutzung von Geodaten und Karten hat Potenzial, Teil von Kämpfen für eine bessere Welt zu sein. Wenn wir progressive geographische Vorstellungen mit konkret greifbaren Karten verschmelzen, können sie Werkzeuge einer sozialen Transformation sein^[3]. Das Potenzial ist auch deswegen sehr groß, weil sich die für Geodatenverarbeitung und Kartographie notwendigen Technologien stark verbreitet und dezentralisiert haben und mit Social-Media verbunden werden können. Es gibt mittlerweile unzählige Tools, mit denen sich im Internet interaktive Karten bereitstellen lassen, was dank open-source kostengünstig möglich ist. Auf diese Weise lassen sich Communities um Mapping-Projekte aufbauen^[2]. Auf der ganzen Welt gibt es Aktivist*innen, die mit Hilfe von Geodaten und Karten auf kreative Art und Weise Politik machen. Ob im Kampf gegen Gentrifizierung in Städten, für die Rechte von indigenen Bevölkerungsgruppen, für mehr Mitbestimmung in Planungsprozessen, gegen rassistische Polizeiarbeit u.v.m.^{[1][3]}

Es zeigt sich also, Geodaten und Karten haben das Potenzial, ein Werkzeug für den Kampf um eine bessere Welt zu sein. Dazu kommt, dass der Zugang zu Werkzeugen für Geodatenverarbeitung und Kartographie so einfach ist, wie nie zuvor, und Projekte wie OpenStreetMap und der (erkämpfte) Trend

GeographyForFuture: Mit Geodaten Politik machen

zu OpenData sorgen für eine Demokratisierung von Geodaten und Karten. Drei einfache Ansatzpunkte, wie sich mit Geodaten Politik machen lässt, sind:

- Das Sammeln von (Geo-)Daten, sowohl von welchen, die frei verfügbar sind, bspw. OpenData-Datensätze oder Planunterlagen von (Bau-)Projekten, als auch selbst gesammelte (Geo-)Daten aus bspw. Kartierungen. Mit diesem Prozess lassen sich auch Machtstrukturen aufbrechen und die Hoheit über (Geo-)Daten erlangen, indem Daten gesammelt und zusammengetragen werden, die sonst nicht von offiziellen Stellen oder Privatunternehmen gesammelt werden. Die (Geo-)Daten lassen sich durch offene Lizenzen und Projekte wie OpenStreetMap auch anderen Kämpfen zur Verfügung stellen und können in Diskurse eingebracht werden.
- In den Karten als die konventionelle Darstellung von Geodaten lassen sich die Sachverhalte in den Fokus stellen, die die Menschen in den politischen Kämpfen als wichtig ansehen. Dies kann damit auch ein Werkzeug sein, von Diskriminierung und Stigmatisierung betroffenen Menschen und Gruppen (bspw. in sogenannten "Sozialen Brennpunkten" oder indigene Bevölkerungsgruppen) die Hoheit über die eigene Darstellung zu geben.
- Mit der Verbreitung von (Geo-)Daten und Karten über verschiedene Kanäle werden diese zugänglich für viele verschiedene Menschen und können mit interaktiven Karten einbezogen werden. Das kann hilfreich in der Agitation oder in der Sichtbarmachung und Mobilisierung von Problemstellungen sein. Selbst das Aufmerksammachen von bereits vorhanden (Geo-)Daten oder die Befreiung von Informationen durch IFG-Anfragen, bspw. über FragDenStaat ist eine wichtige Aktionsform.

Diese sind natürlich nicht abschließend und es gibt sehr viel mehr Möglichkeiten und Ansätze.

Darum liebe Geograph*innen, Geoinformatiker*innen, Kartograph*innen und alle anderen, die sich mit Karten, GIS und Geodatendatenverarbeitung auskennen: Bringt Eure Fachkenntnisse ein, empowered Menschen, Karten zu nutzen und gebt Euer Wissen weiter.

Kontakt zum Autor:

Jannick-J. Klitzschmüller
Nietzschestr. 56
24116 Kiel
altesholz@riseup.net

Literatur und Quellen

- [1] Elwood, S. (2022): Toward a Fourth Generation Critical GIS: Extraordinary Politics. In: ACME: An International Journal for Critical Geographies 21 (4), S. 436-447.
- [2] Glasze, G. (2009): Kritische Kartographie. In: Geographische Zeitschrift 97 (4), S. 181-191.
- [3] Pavlovskaya, M. (2018): Critical GIS as a tool for social transformation. In: The Canadian Geographer / Le Géographe canadien 62 (1), S. 40-54.

Ein WanderwegeGIS für den Sauerländischen Gebirgs - und Wanderverein.

Ein WanderwegeGIS für den Sauerländischen Gebirgs - und Wanderverein.

Der Sauerländischen Gebirgs - und Wanderverein betreut ein Wegenetz mit über 4000 Routen in NRW.

Umgesetzt mit QGIS und PostGis, können Ehren- und Hauptamtliche jetzt gemeinsam auf den Datenbestand zugreifen, Wege editieren, umbennenn und als Tracks exportieren. Auf jedem Trassenabschnitt sind die Wegesymbole der jeweiligen Routen zu sehen. Über ein Python-Plugin werden komplexe Prozesse einfach umsetzbar.

Der Sauerländischen Gebirgs - und Wanderverein betreut ein Wegenetz mit über 4000 Routen.

Umgesetzt mit QGIS und PostGis, können Ehren- und Hauptamtliche jetzt gemeinsam auf den Datenbestand zugreifen, Wege editieren, umbennenn, als Tracks exportieren sowie verschiedene Auswertungen und Kartenexporte umsetzen. Auf jedem Trassenabschnitt sind die Wegesymbole der jeweiligen Routen zu sehen. Über ein Python-Plugin werden komplexe Prozesse einfach umsetzbar.

Berichtet wird über den Projektaufbau und die Schwierigkeiten, aus tausenden von wirren GPX-Tracks ein gut wartbares Netz zu bauen, in dem die unterschiedlichen Routen auf einer Trassengeometrie attribuiert sind. Eine Anforderung war, dass Routen mit wenigen Klicks neu angelegt und umbenannt werden können. Bei der Routen-Anlage wird ein grobes Polygon erstellt, um das Gebiet zu definieren, durch welches die Route verläuft. Nur in dem so deffinierten Gebiet, erscheint die jeweilige Route in der QGIS-Eingabemaske und kann Trassenabschnitten zugeordnet werden. Gespeichert wird die Routenzuordnung der Trassensegmente in einem Array. Die Wegezeichen werden als Punktlayer über ein Materialized View umgesetzt.

Immer wieder mussten komplexe Abläufe, die über PostGis-SQL und die QGIS-Processing verwirklicht werden, für die einfache Anwendung in ein Plugin integriert werden.

Claas Leiner

Transformationspotenziale großflächiger Parkplätze für den nachhaltigen Stadtumbau

ANIKA WEINMANN¹, JULIA HAAS¹, VANESSA DUNKER², MAX BOHNET²

¹ mundialis GmbH & Co. KG, ² Gertz Gutsche Rümenapp Stadtentwicklung und Mobilität Planung Beratung Forschung GbR

Zusammenfassung: Angesichts der Anforderungen an einen nachhaltigen zukunftsweisenden Stadtumbau werden im Rahmen des Forschungsprojekts Transformationspotenziale großflächiger Parkplätze untersucht. Dafür werden diese Flächen unter der Nutzung von Open Data und Open Source GIS-Software methodisch erfasst, klassifiziert und bewertet. Mögliche städtebauliche Entwicklungsmaßnahmen lassen sich darüber hinaus durch eine automatisierte Typisierung ableiten.

Schlüsselwörter: Nachhaltigkeit, Parkplätze, Oberflächenklassifikation, Stadtumbau

Der ruhende Verkehr beansprucht einen großen Teil der Flächen im städtischen, suburbanen, aber auch ländlichen Raum. Gleichzeitig besteht ein hoher Flächenbedarf für verschiedene städtische Funktionen und die Herausforderung, im Zuge der Klimaanpassung Flächen zu entsiegeln. Vor diesem Hintergrund sowie im Rahmen des nachhaltigen Stadtumbaus werden in einem Forschungsprojekt im Auftrag des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauen (BMWSB) und des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) Transformationspotenziale großflächiger Parkplätze untersucht.

Die dafür entwickelte Methodik besteht aus den Arbeitsschritten der Parkplatzidentifizierung, einer Oberflächenklassifizierung und der Zuschreibung u.a. der Oberflächeneigenschaften an die identifizierten Parkplatzflächen.

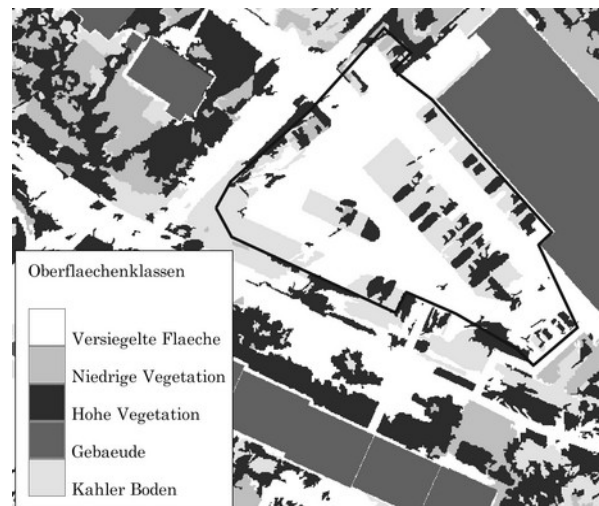


Schaubild 1: Oberflächenklassifikation eines Parkplatzes in Bochum

Zunächst erfolgt die Identifizierung potenzieller großflächiger Parkplätze auf Basis von ALKIS- und OSM-Daten. Eine unabhängige Berechnung der Größe der Parkplatzfläche gibt Auskunft, ob es sich um einen großflächigen ($\geq 750 \text{ m}^2$) Parkplatz handelt. Weiterhin wird eine flächendeckende Oberflächenanalyse (siehe Schaubild 1) auf Basis von Luftbild- und Satellitendaten für das gesamte Gemeindegebiet durchgeführt. Anhand der Klassifikationsergebnisse aus dieser Analyse und weiterer Daten (wie z.B. Innerstädtische Raumebeobachtung des BBSR, Hochwasserrisikogebiete, Bodenrichtwerte) werden Eigenschaften der identifizierten Objekte, die für die Bewertung der Transformationspotenziale von Parkplatzflächen als relevant gelten, ermittelt.

Im Anschluss erfolgt anhand der aufgenommenen Eigenschaften aus der Oberflächenklassifikation sowie den weiteren Daten eine Typisierung zur systematischen Einordnung und qualitativen Bewertung großflächiger Parkplätze in unterschiedlichen städtebaulichen Zusammenhängen. Die Typisierung ermöglicht nicht nur die Ableitung von städtebaulichen Handlungsempfehlungen und Maßnahmen im Rahmen des nachhaltigen Stadtumbaus, sondern auch eine Potenzialabschätzung ohne Einzelfallprü-

Transformationspotenziale großflächiger Parkplätze für den nachhaltigen Stadtumbau

fung in den Bereichen der baulichen Transformation, Freiflächenaktivierung und der Flächenoptimierung.

Kontakt zum Autor:

Anika Weinmann
mundialis GmbH & Co. KG
Kölnstraße 99
53111 Bonn
+49 228 – 387 580 – 80
info@mundialis.de

Modulare FOSS Dateninfrastrukturen für Kommunen

SEBASTIAN MEIER¹, QASEM SAFARIALLAHKHEILI¹, LEONARD HIGI²

¹ Interaction Design Lab, Fachhochschule Potsdam

¹ Institut für angewandte Forschung – Urbane Zukunft, Fachhochschule Potsdam

Zusammenfassung: Im Bereich der Bereitstellung (offener) Daten durch die öffentliche Verwaltung, gibt es bereits eine ganze Bandbreite etablierter FOSS-Anwendungen. Wir stellen in unserem Vortrag eine modulare Plattform für die Datenhaltung und -bereitstellung vor, welche sich aus verschiedenen FOSS-Modulen zusammensetzt. Statt neue Software zu entwickeln, wollen wir aufzeigen, wie bestehende Anwendungen, welche von verschiedenen Communities entwickelt werden, verknüpft werden können, um daraus eine integrative kommunale Datenplattform zu entwickeln.

Schlüsselwörter: Open Source, Verwaltung, Infrastruktur, Standards, Schnittstellen

Aufgrund der föderalen Strukturen, die die Verwaltungseinheiten in Deutschland prägen, begegnen uns auf sämtlichen Ebenen der IT-Infrastrukturen (Bund, Länder, Kommunen usw.) eine Vielzahl von technischen Lösungen. Auf der Makro-Ebene könnte die Forderung aufkommen, dass einheitliche Systeme und Anwendungen auf allen Ebenen implementiert werden sollten, um sicherzustellen, dass sie miteinander kompatibel sind und somit Interoperabilität gewährleistet ist. Dies wäre zweifellos aus rein technischer Sicht äußerst effizient. Allerdings würde eine solche Standardisierung nicht zwangsläufig den individuellen Bedürfnissen und Anforderungen auf der Mikro-Ebene der einzelnen Organisationseinheiten entsprechen. Wie kann man diesen Widerspruch auflösen?

Wissenschaftler:innen der Fachhochschule Potsdam (FHP), der Hochschule für Nachhaltige Entwicklung Eberswalde und der Technischen Hochschule Brandenburg (THB) arbeiten aktuell am gemeinsamen Vorhaben "MOSIDI", einer Modularen Open Source Infrastruktur für Dateninteraktion, deren Fokus auf kommunalen Dateninfrastrukturen liegt. Entwickelt wird dieses Projekt im Rahmen des Teilvorhabens 4 „Nutzer:innen-zentrierte Digitalisierung“, im Verbundvorhaben InNoWest (www.innowest-brandenburg.de), welches durch die Bund-Länderinitiative „Innovative Hochschule“ gefördert wird.

Im Fokus dieses Teilprojekts liegt die Entwicklung eines innovativen Ansatzes zur Lösung des Widerspruchs zwischen unterschiedlichen Bedarfen der Akteur:innen, gleichzeitig jedoch die Interoperabilität zu stärken. Das Herzstück des MOSIDI-Konzepts besteht darin, vorhandene Open-Source-Software- und Datenstandards zu nutzen, um eine modulare Interoperabilität zu gewährleisten. Ein kompakter, fester Kern von Modulen bildet die Grundinfrastruktur, die für die sichere Datenhaltung und -bereitstellung erforderlich ist. Zu den Kernmodulen gehören beispielsweise Datenbanken (PostgreSQL + PostGIS) oder Dienste, die Daten über Webdienste wie den Web Feature Service (WFS) oder den Web Map Service (WMS) bereitstellen (GeoServer, siehe Abb. 1). An diese Basismodule können dann über standardisierte Schnittstellen weitere Module angedockt werden (wie z.B. das Masterportal als Geodaten-Viewer). Die Offenheit des Kerns stellt sicher, dass die Datenhoheit stets bei der Kommune bleibt und es nicht zu sogenannten "Vendor Lock-In"-Effekten kommt. Wir versuchen dabei soweit wie möglich keine eigene Software zu entwickeln, sondern existierende FOSS-Anwendungen zu containerisieren (Docker) und miteinander zu verknüpfen (Schnittstellen).

Modulare FOSS Dateninfrastrukturen für Kommunen

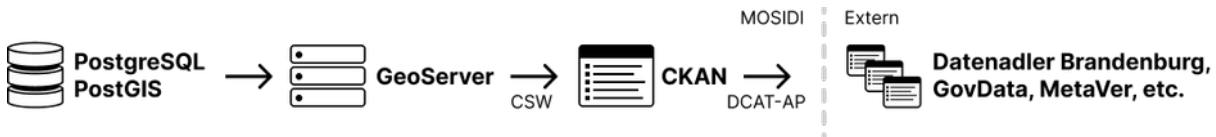


Abbildung 1: Exemplarischer Auszug einer Daten-Pipeline für Metadatenchnittstellen der MOSIDI Plattform (Teilvorhaben 4, Projekt InnoWest)

Die ausgewählten Module ermöglichen es MOSIDI, sich nahtlos an die bestehenden Dateninfrastrukturen von Landes- und Bundesbehörden anzuschließen (siehe Abb. 1). Auf diese Weise können die Daten der Kommune automatisch in Metadatenkataloge integriert werden, darunter beispielsweise der Datenadler Brandenburg, GovData, MetaVer sowie das Geoportal des Landes Brandenburg oder des Bundes.

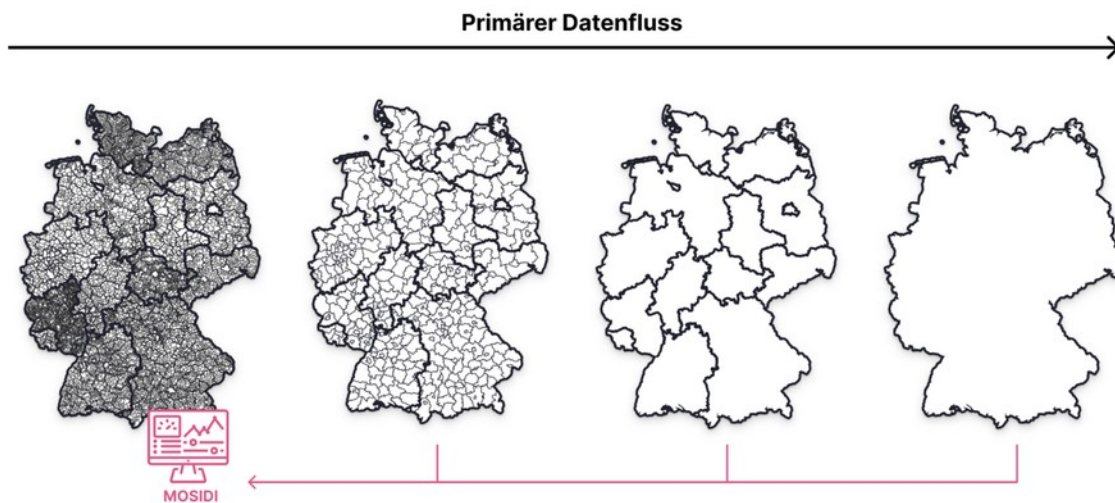


Abbildung 2: Über MOSIDI werden über Schnittstellen und Standards kommunale Daten anderen Organisationen zur Verfügung gestellt. Gleichzeitig können kommunale Akteur:innen auf Daten übergeordneter Organisationen zugreifen und diese mit eigenen verschneiden.

Im Unterschied zu zahlreichen anderen Open Data-Ansätzen, bei denen kommunale Dateninfrastrukturen hauptsächlich als „Lieferdienste“ für übergeordnete Ebenen betrachtet werden, verfolgt MOSIDI einen bidirektionalen Ansatz auf Schnittstellenebene (siehe Abb. 2 & 3). Hierbei sollen Kommunen nicht nur Daten bereitstellen, sondern auch Zugriff auf die offenen Daten anderer Behörden und Einrichtungen erhalten, um diese mit den eigenen Daten zu verknüpfen (siehe Abb. 5). Neben klassischen Ämtern und Ministerien integrieren wir auch andere Datengeber:innen wie den Deutschen Wetterdienst (DWD), die European Space Agency (ESA) oder OpenStreetMap. Dies eröffnet auf kommunaler Ebene neue datenbasierte Perspektiven und Möglichkeiten, insbesondere im Bereich der evidenzbasierten Entscheidungsunterstützung.

Modulare FOSS Dateninfrastrukturen für Kommunen

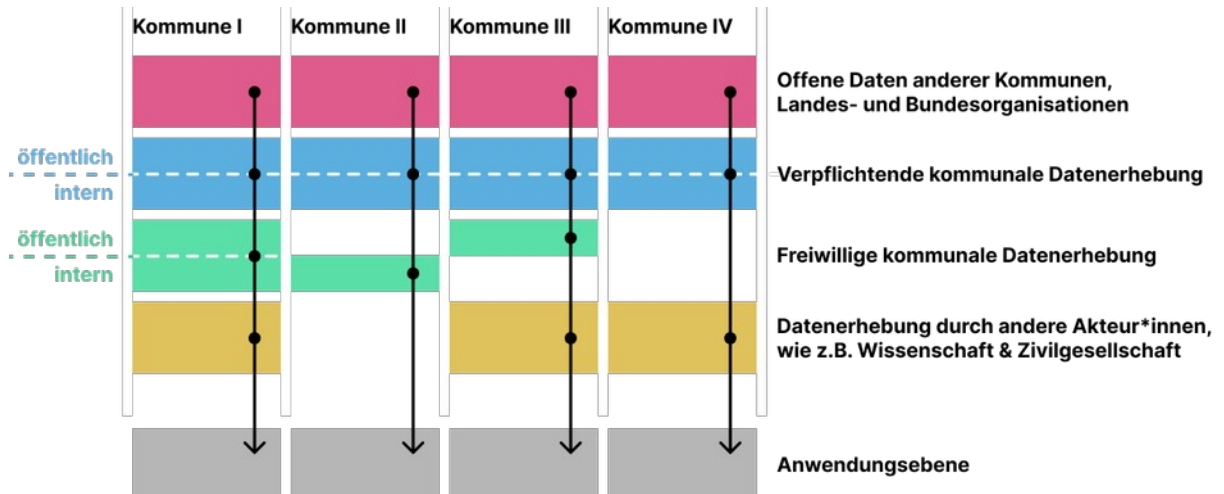


Abbildung 3: Verschiedene Datenebenen lassen sich für kommunale Anwendungen modular kombinieren.

Die Anforderungen für die MOSIDI-Infrastruktur werden durch einen partizipativen Prozess gemeinsam mit verschiedenen Kommunen in Brandenburg ermittelt. Im Zuge dessen wird eine umfassende Architektur entworfen, die spezifische Lösungen für die individuellen Bedürfnisse der Kommunen in Bezug auf themenspezifische Datenintegration, -visualisierung und -auswertung bereitstellt. In einem schrittweisen Vorgehen werden technische Prototypen für diese Partnerkommunen implementiert, wodurch diese den Ansatz in ihrer eigenen Infrastruktur testen können. Dies ermöglicht nicht nur eine praxisnahe Erprobung, sondern liefert auch wertvolle Erkenntnisse, die in den laufenden Anpassungs- und Entwicklungsprozess des Projekts rückgeführt werden.

Langfristig sehen wir in solch einem Ansatz großes Potential, wie solche standardisierten Lösungen für FOSS-Datenplattformen z.B. von regionalen Rechenzentren für Kommunen modular angeboten werden können. Unsere Bestrebungen sind dabei auch geleitet von aktuellen Entwicklungen innerhalb der Verwaltung, z.B. die Arbeit der GDI Deutschland oder der FITKO im Kontext von stärkerer Standardisierung und Vereinheitlichung von IT-Infrastrukturen.

Hinweis: Kommunen und Landkreise in Brandenburg, die Interesse haben, sich an diesem Prozess zu beteiligen, können sich gerne an den wissenschaftlichen Mitarbeiter, Herrn Leonard Higi, an der Fachhochschule Potsdam wenden (Projekt InnoWest, leonard.higi@fh-potsdam.de)

Kontakt zum Autor:

Prof. Dr. Sebastian Meier
Interaction Design Lab, Fachhochschule Potsdam
Kiepenheuerallee 5, 14469 Potsdam
<https://idl.fh-potsdam.de>
sebastian.meier@fh-potsdam.de

Neue Geoperspektiven nach 10 Jahren digital souveräne Softwareentwicklung am BfS

Seit nunmehr 10 Jahren entwickelt das Bundesamt für Strahlenschutz seine Notfallschutzsysteme gemäß einer Entwicklungsstrategie, die digitale Souveränität und Nachhaltigkeit sichert, zu verschiedenen Open Source GIS Projekten Beiträge leisten konnte oder solche selbst entwickelt und veröffentlicht hat. Der Vortrag soll die gemachten Erfahrungen, Erfolgs- und Irrwege, Ausschreibungsstrategien, bis hin zu Betriebskonzepten beleuchten und dabei anregen mehr digitale Souveränität zu wagen.

Als das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) sich vor nunmehr 10 Jahren entschlossen hat seine Notfallschutzsysteme auf Grundlage einer Entwicklungsstrategie die digitale Souveränität und Nachhaltigkeit sichert neu zu entwickeln, war den Beteiligten kaum bewusst wie viele Hürden im Verwaltungshandeln, aber auch bei der Qualifikation der eigenen Mitarbeitenden und durch sich ändernde Rahmenbedingungen zu nehmen sein werden. Jetzt, nach 10 Jahren, befinden sich die Komponenten der Notfallschutzsysteme in einem georedundanten skalierbaren Containerbetrieb, informieren die Öffentlichkeit in Form eines Geoportals, stellen die Daten aber auch als OGC Dienste maschinenlesbar zur Verfügung und bieten dem Fachpersonal spezialisierte Werkzeuge zur effektiven Analyse einer radiologischen Lage zur Verfügung. Der Weg dorthin war sicherlich nicht straight forward, mitunter deprimierend, aber auch spannend. Von den gesammelten Erfahrungen und Anekdoten soll in diesem Vortrag berichtet und erzählt werden und dabei der Bogen von der einfachen ersten Mapserver-Anwendung zum komplexen orchestrierten Open Source Geo-stack gespannt werden.

Dr. Marco Lechner

OSM Mapathon auf der Konferenz der GeodäsieStudierenden (KonGeoS)

FLORIAN THIERY¹, NICOLE HABERSACK², ADRIAN WENG³

¹ FV KonGeoS e.V. & Research Squirrel Engineers Network

² Bundesamt für Kartographie und Geodäsie

³ Konferenz der Geodäsie Studierenden (KonGeoS) & Universität Bonn

Zusammenfassung: Im Geodäsie-Studium gewinnen Open Data und Open Source Software wie OpenStreetMap (OSM) zunehmend an Bedeutung. Sowohl öffentliche Verwaltungen als auch Hilfsorganisationen wie das Deutsche Rote Kreuz nutzen diese Ressourcen. Mapathons, wie auf der KonGeoS Konferenz, bieten eine effiziente Möglichkeit, OSM-Daten zu erstellen und zu aktualisieren. Dieser Einsatz ermöglicht es Hilfsorganisationen bei Natur- und humanitären Katastrophen mit der Bereitstellung von wichtigem Kartenmaterial zu unterstützen. Der Lightning Talk gibt Einblicke in erfolgreiche Projekte und soll zudem zur Diskussion anregen, wie die OSM-Community und die KonGeoS zukünftig enger zusammenarbeiten können.

Schlüsselwörter: Studierende, Open Street Map, Mapathon

Open Data und Open Source Software gewinnt im Geodäsie-Studium stetig an Bedeutung. Auch die öffentliche Verwaltung, wie z.B. das Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG), stellt seine Daten immer häufiger über das Internet als Open Data zur Verfügung. Open Street Map (OSM) und QGIS stellen hierbei beispielsweise ein großes Potential als kostenfreier Community-basierter Datenspeicher bzw. in GIS-Analysertools dar.

Auch Hilfsorganisationen wie das Deutsche Rote Kreuz oder Ärzte ohne Grenzen benötigen für ihre Hilfeinsätze Geodaten und digitales Kartenmaterial. OSM und Open Source Software bietet für die Hilfsorganisationen den Vorteil der kostengünstigen und globalen Zusammenarbeit. Gemeinsam mit der OSM-Community kann so auf humanitäre Krisen schnell und effektiv reagiert werden und Kartenmaterial zielführend erstellt, analysiert, aktualisiert und bereitgestellt werden. Da das Kartenmaterial im Katastrophenfall oft möglichst schnell verfügbar sein muss können dafür sogenannte Mapathons initiiert werden. Dabei treffen sich hilfsbereite Personen in Präsenz oder digital um gemeinsam für ein Projekt Objekte in OSM zu kartieren. Diese Projekte werden unter anderem über die Plattform Humanitarian OSM Team (HOT) koordiniert und bereitgestellt. Die Kartierung selbst wird dann auf Grundlage von einem hinterlegten Luftbild bzw. Satellitenaufnahme durchgeführt und die darin enthaltenen Objekte digitalisiert. Relevante Objekte können zum Beispiel Gebäude, Straßen, Gewässer oder die Landnutzungen sein.

Die Daten aus OSM werden unter anderem von Hilfsorganisationen verwendet um nach humanitären Katastrophen (z.B. Erdbeben, Fluten oder Krankheitswellen) ihre Hilfe vor Ort besser steuern zu können.

OSM Mapathon auf der Konferenz der GeodäsieStudierenden (KonGeoS)



Abb. 1. Mapathon auf der KonGeoS Oldenburg 2024. Florian Thiery, CC BY 4.0.

Die KonGeoS ist die Konferenz der Geodäsiestudierenden von 22 deutschsprachigen Hochschulen (D-A-CH) und dient als Interessensvertretung der Geodäsie-Studierenden. Ziel der KonGeoS ist die Vernetzung der Studierenden, untereinander sowie mit wichtigen Unternehmen und Verbänden im Bereich der Geodäsie. Die Hauptwirkung der KonGeoS entfaltet sich auf ihren Treffen einmal im Semester, auf denen neben Fachexkursionen, Fachvorträgen, in unterschiedlichen Arbeitsgruppen aktuelle Themen behandelt werden. Eine dieser Arbeitsgruppen ist seit zwei Treffen ein OSM Mapathon.

Für die Vorbereitung eines Mapathons ist es entscheidend, ein geeignetes Projekt im HOT Tasking Manager auszuwählen. Jeder Teilnehmer benötigt einen PC mit Internetzugang und eine Maus für eine bequeme Kartierung. Zudem ist eine vorherige kostenlose Registrierung bei OSM erforderlich, um am Mapping teilnehmen zu können. Es ist ratsam, eine Einführungspräsentation vorzubereiten, die das Kartieren in OSM kurz erläutert und die Besonderheiten des ausgewählten Projekts hervorhebt.

Auch wenn keine Vorkenntnisse im Mappen für die Teilnahme an einem Mapathon erforderlich sind, ist die Qualität und Quantität des erstellten Datenmaterials höher, wenn die Teilnehmenden des Mapathons eine gewisse Affinität zu Geodaten und dem Kartieren besitzen, wie es beispielsweise Geodäsie-Studierende tun.

Dieser Lightning Talk gibt einen kurzen Einblick in die Mapathons der KonGeoS Karlsruhe und Oldenburg (beide 2023), insbesondere in Projekte mit den Nummern 14315 (Missing Maps - Earthquake Syria, Recovery Phase, Al-Atarib District (Rural)) und 15478 (Earthquake in Morocco (Project 5)). Insgesamt wurden ca. 1700 Gebäude und Straßen von 50 Teilnehmenden innerhalb von ca. 2 Stunden in Karlsruhe bzw. ca. 1600 Gebäude und Straßen von 30 Teilnehmenden während der KonGeoS Oldenburg digitalisiert. Der Vortrag soll zudem zur Diskussion anregen, wie die OSM-Community und die KonGeoS zukünftig enger zusammenarbeiten können und somit auch der geodätische Nachwuchs an die Nutzung (sowie das Mapping) freier Geodaten - insbesondere OSM - herangeführt werden kann.

OSM Mapathon auf der Konferenz der GeodäsieStudierenden (KonGeoS)

Danksagung

Die Autoren möchten allen Teilnehmenden Studierenden und KonGeoSauriern des Mapathons danken und freuen sich auf eine Fortführung auf der KonGeoS Stuttgart 2024.

Kontakt zu den Autoren

Florian Thiery M.Sc.
Schatzmeister, FV KonGeoS e.V.
Mainz, Deutschland
thiery@fvkongeos.de

Nicole Habersack M.Sc.
Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
Referat "Weiterentwicklung Geoinformation und Fernerkundung"
Frankfurt, Deutschland
nicole.habersack@bkg.bund.de

Adrian Weng B.Eng.
Vereins- und Verbandsbeauftragter (DVW), KonGeoS
Bonn, Deutschland
weng@kongeos.xyz

Radnetz-Qualität mit OpenStreetMap-Daten auswerten

Mit einem OSM-basierten Radverkehrs-Qualitätsindex möchten wir eine niedrighschwellige Methode zur Analyse von Radnetzen bereitstellen. Wir geben Einblicke in den Proof Of Concept aus Berlin, wo wir detaillierte OSM-Daten zur Bewertung der Radinfrastruktur erhoben und ausgewertet haben. Ein solcher Index macht Lücken im Netz und somit Handlungsbedarf für die Verkehrsplanung sichtbar und zeigt, wie klein der Bewegungsradius für vulnerable Gruppen wie Kinder auf dem Fahrrad zum Teil ist.

Die Eignung von Straßen und Wegen für den Radverkehr rückt im Zuge der Verkehrswende immer weiter in den Fokus von Stadtentwicklung und Verkehrsplanung. Und auch in OpenStreetMap hat sich in den vergangenen Jahren in Punkto Radverkehr viel getan: Vielerorts werden immer mehr und zunehmend vollständige Daten zum Radverkehr erfasst und die Standardisierung entsprechender Tagging-Schemata ist spürbar vorangeschritten.

In der Verkehrsplanung, der Wissenschaft und der GIS-Praxis finden sich eine Vielzahl von Fahrrad-Qualitäts-Indizes, die Daten zum Radverkehr mit unterschiedlichen methodischen Ansätzen analysieren. Für viele werden inzwischen OSM-Daten herangezogen: Entweder, um fahrradfreundliche Strukturen und Umweltfaktoren abzuleiten oder das Wegenetz hinsichtlich vorhandener Radinfrastruktur zu bewerten. Letzteres bietet jedoch meist nur ein eingeschränktes Bild: Denn was sagt es aus, ob es einen physisch separierten Radweg gibt, wenn man nicht einschätzen kann, wie schmal und holperig er vielleicht ist?

OSM bietet jedoch eine optimale Datenbank, um auch detaillierte Radwegattribute systematisch und vergleichbar zu erfassen und damit weitergehende Infrastrukturanalysen zu ermöglichen. Während in der Vergangenheit vor allem die Existenz von Radwegen erfasst wurde, geraten zunehmend physische Details wie Breiten, Oberflächen oder Charakteristika der Trennung zu anderen Verkehrsarten in den Fokus. Ein gestiegenes Bewusstsein für den Mehrwert solcher Daten und neue Tools unterstützen diese Tendenz.

Diese Fortschritte haben wir zum Anlass genommen, die Entwicklung eines detaillierten, OSM-basierten Radverkehrs-Qualitätsindex zu starten. Damit lassen sich Radnetze vergleichbar analysieren, Lücken im Radverkehrsnetz identifizieren oder anschaulich zeigen, wie klein der Bewegungsradius für vulnerable Gruppen wie Kinder oder ältere Menschen auf Fahrrädern vielerorts noch immer ist. Solche Daten verfügbar zu machen kann einen großen Mehrwert für Planungsprozesse bieten, um gezielte Planungsmaßnahmen mit einer Perspektive auf komplette Netze statt einer Aneinanderreihung von Einzelmaßnahmen zu unterstützen.

In unserem Vortrag stellen wir unsere Überlegungen und ersten Ergebnisse für diesen Index vor, den wir in unserer Modellregion Berlin-Neukölln entwickelt, getestet und visualisiert haben. Dieser kann ein Aufschlag sein, um gemeinsam mit der Community einen offenen Index bereitstellen zu können, der sich – entsprechend gut gemappte OSM-Daten vorausgesetzt – weltweit frei, niedrighschwellig und individuell anpassbar anwenden lässt.

Alex Seidel

Alles fit? - Praxiserfahrungen mit GeoHealthCheck

OLIVER SCHMIDT¹

¹ Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz

Zusammenfassung: Die unabhängige Überwachung der bereitgestellten Geodatendienste ist für anbietende Stellen von großer Bedeutung. Hierfür bietet sich GeoHealthCheck an, das auf Python basiert und auch als Docker-Anwendung existiert. In diesem Vortrag werden die Vorteile und auch die noch bestehenden Probleme bei der Verwendung von GeoHealthCheck vorgestellt. Für den täglichen Einsatz gibt es einige Punkte zu beachten, auf die näher eingegangen wird. Durch eigene Anpassungen konnte Geo-HealthCheck auf die eigenen Bedürfnisse angepasst werden.

Schlüsselwörter: GeoHealthCheck, Python, Diensteüberwachung, Monitoring

Ausgangspunkt

Das Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz (LVerGeo RP) stellt eine Vielzahl seiner Geobasisdaten mittels Web Map Services (WMS), Web Feature Services (WFS) und Web Coverage Services (WCS) bereit. Zur Erstellung dieser Dienste werden AAA- und weitere Quelldaten verwendet, die entweder in einem verwaltungsinternen

oder einem bundeseinheitlichen Datenformat vorliegen. Die Bereitstellung erfolgt mittels MapServer 8 und deegree 3. Der Gesamtaufbau des komplett auf Open-Source-basierten Serververbundes wurde im Rahmen der FOSSGIS-Konferenz 2021 vorgestellt [1].

Mit der Veröffentlichung zahlreicher Geowebdienste steigt auch der Bedarf eines zuverlässigen Monitorings der Server und Dienste stark an. Die Überwachung der einzelnen Server mittels einer Monitoringsoftware (Centreon etc.) liefert lediglich den Status des Grundsystems zurück. Dabei ist die bloße Erreichbarkeit eines Webservers (z.B. Apache oder nginx) noch kein Garant für eine fehlerfreie Auslieferung von Geodaten über einen Geowebdienst. Für diese zuverlässige Kontrolle bietet sich die Open-Source-Software GeoHealthCheck (GHC) [2] an.

Installation und Einrichtung

Die Installation vom GHC lässt sich am besten mittels Docker durchführen. Innerhalb des Serversystems wurde hierfür eine unabhängige virtuelle Maschine (VM) verwendet. Aufgrund der verhältnismäßig geringen Systembelastung genügt bereits eine Debian-basierte VM mit 4 GB und 2 CPUs.

Insgesamt werden drei Dockercontainer benötigt: Ein Container beinhaltet die PostgreSQL-Datenbank für GHC, der zweite Container führt den „GHC Runner“ (Daemon für die Tests) aus und der dritte Dockercontainer startet die „GHC Webapp“ (Weboberfläche). Da sämtliche registrierte Dienste in der Datenbank gespeichert werden, bietet es sich an, dass das Datenverzeichnis auf dem Hostsystem liegt und in den PostgreSQL-Container gemountet wird.

Für den Betrieb wurden einige Änderungen am Quellcode vorgenommen, sodass ein lokales Repository angelegt wurde. Hierauf wird im nachfolgenden Kapitel „Modifikationen“ eingegangen. GeoHealthCheck benötigt einige gesetzte Umgebungsvariablen, die entweder im Container gesetzt werden oder mittels einer Konfigurationsdatei in der docker-compose.yml eingebunden werden können. Ein Konfigurationsbeispiel für die genannten Dateien findet sich im GHC Repository auf GitHub [3].

Modifikationen

WFS-Abfragen begrenzen

Einer der Hauptaugenmerke für den Einsatz von GHC im LVerMGeo RP liegt auf der Überwachung von WFS, teilweise mit einer Feature-Anzahl im Millionenbereich. Bei den ersten WFS-Tests, in GeoHealthCheck auch „Probes“ genannt, fielen sehr lange Antwortzeiten auf. Die WFS waren aber wie gewohnt nutzbar und sprachen auch schnell auf GetFeature-Anfragen an. Somit musste das lange Antwortverhalten an GHC liegen. Eine kurze Untersuchung der empfangenen Anfragen zeigte, dass GHC keinerlei Beschränkungen der angefragten Feature-Anzahl mitsendet. Es gilt also der „DefaultMax-Features“-Wert, der für den WFS oder den Server gesetzt wurde.

Eine freie Konfiguration der maximal abzufragenden Features ist wünschenswert. Die Probe „WFS GetFeature in BBOX for ALL FeatureTypes“ musste um eine weitere Variable „max_count“ erweitert werden (s. Abb. 1). Die notwendigen Änderungen in der Datei GeoHealthCheck/plugins/probe/wfs.py sind im Listing 1 fett hervorgehoben.

The screenshot shows a web form titled "WFS GetFeature in BBOX for ALL FeatureTypes - by GHC Team". The form contains several input fields for probe parameters:

- type_name: all 1 feature types
- type_ns_prefix: dummyns
- type_ns_uri: http://dummy.ns/
- geom_property_name: Not Required
- srs: EPSG:25832
- max_count: 1**
- bbox: 275616 52949706884,5415369.66395382,466466.372003031,5644990.302210081

Buttons for "Edit" and "Delete" are visible in the top right corner.

Abbildung 1: „max_count“ als zusätzliche Variable in der Weboberfläche

Listing 1: Änderungen im Quelltext für „max_count“

```
class WfsGetFeatureBbox(Probe):
    [...]
    REQUEST_TEMPLATE = """<wfs:GetFeature
xmlns:wfs="http://www.opengis.net/wfs"
service="WFS"
version="1.1.0"
count="{max_count}"
outputFormat="text/xml; subtype=gml/3.1.1"
[...]
    """
    PARAM_DEFS = {
        [...]
        'max_count': {
            'type': 'string',
            'description': 'Maximum amount of features to select',
            'default': '1000000',
            'required': True,
            'range': None
        },
        [...]
    }
    """Param defs"""
```

Alles fit? - Praxiserfahrungen mit GeoHealthCheck

Ausführliche Fehlermeldungen

Bei einer fehlerhaften Antwort eines Dienstes liefert GeoHealthCheck nicht den konkreten Fehlertext des MapServers bzw. des Webservers zurück. Die jeweilige Fehlermeldung bietet aber einen schnellen Überblick und erlaubt eine rasche Fehlersuche. Die hierfür nötigen Änderungen im Quelltext sind in Listing 2 aufgeführt.

Listing 2: Auslesen der kompletten Fehlermeldung

```
[...]
class NotContainsStrings(ContainsStrings):
    """
    Checks if HTTP response NOT contains given strings (keywords).
    """
    [...]
    """Param defs"""

    def __init__(self):
        ContainsStrings.__init__(self)

    def perform(self):
        result = True
        msg = 'OK'
        for text in self.get_param('strings'):
            try:
                result = text not in self.probe.response.text
                if result is False:
                    if 'exception' in self.probe.response.text.lower():
                        msg = self.probe.response.text
                    else:
                        msg = '%s in response text' % text
                break
            except Exception:
                result = False
                msg = str(sys.exc_info())
                break

        self.set_result(result, msg)
[...]
```

Dienste mit Digest-Authentication einbinden

Neben OpenData-Diensten werden mittels des Serververbundes auch Dienste veröffentlicht, die nur Fachnutzern oder der internen Verwendung vorbehalten sind. Diese Dienste sind für gewöhnlich nicht über die öffentliche URL verfügbar, müssen aber über die Intranet-URL ebenfalls abgesichert werden. Hierzu bietet sich die Methode „HTTP-Digest-Authentication“ an, die mittels Benutzername und Passwort den Zugriff auf bestimmte Ressourcen eines Webservers verhindert.

GeoHealthCheck besitzt eine Auswahlmöglichkeit bei der Dienstregistrierung, welches Authentifizierungsprotokoll genutzt werden soll (s. Abb. 2). Leider fehlt hier die Digest-Authentifizierung komplett, sodass diese komplett selbst programmiert werden musste. Aufgrund der zahlreichen Änderungen in diversen Dateien wird an dieser Stelle aus Platzgründen auf ein vollständiges Listing der Quellcodeänderungen verzichtet.

Alles fit? - Praxiserfahrungen mit GeoHealthCheck

Type	Web Map Service (WMS)	
Active	<input checked="" type="checkbox"/>	
Authentication	Select optional authentication method and applicable credentials	
	Digest	user123
	

Abbildung 2: Auswahl der Authentifizierungsmethode um „Digest“ erweitert

Praxiserfahrungen

Nach Einrichtung, Durchführung der Modifikationen und Registrierung sämtlicher Dienste konnten etwa zwei Jahre praktische Erfahrungen mit GeoHealthCheck gesammelt werden. Insgesamt sind 123 Geowebdienste derzeit in der GHC-Instanz registriert.

Im Tagesbetrieb hat sich der Einsatz von GeoHealthCheck als sehr vorteilhaft erwiesen. Das Testintervall wurde auf 20 Minuten gesetzt, wobei jeder Dienst zu einem anderen Zeitpunkt getestet werden sollte. Somit reduzieren sich die Tests pro Minute deutlich, wodurch keine überflüssigen Anfragespitzen entstehen. Bei einer fehlerhaften Abfrage versendet GHC direkt eine Mail an die zuständigen Administratoren. Die Oberfläche bietet einen Überblick, wie viele Dienste fehlerhaft sind (s. Abb. 3). So kann direkt eingegrenzt werden, ob es sich um einen generellen Ausfall handelt oder ob nur ein individuelles Problem besteht.

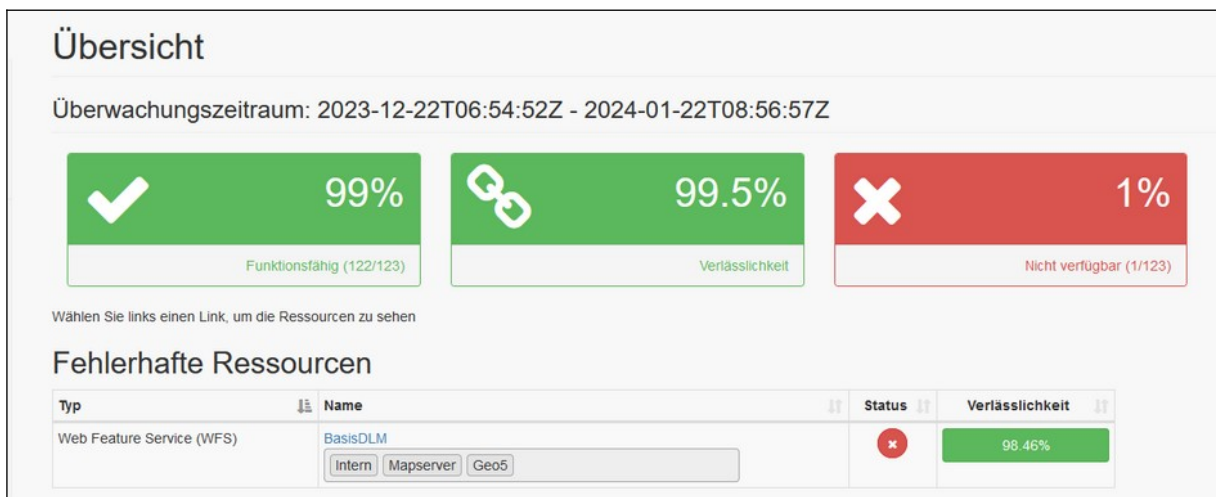


Abbildung 3: Schnelle Übersicht im Fehlerfall

Länger andauernde Anfragen können auf der Detailseite zum jeweiligen Dienst erkannt werden (s. Abb. 4). Auch dies ist von Vorteil, um nach Änderungen am Dienst oder an der Datenbank das Antwortverhalten zu überprüfen. In einem solchen Fall verschickt GHC zunächst eine Mail, die das erstmalige Fehlschlagen des Testes aufzeigt. Im Anschluss werden dann für jeden weiteren fehlgeschlagenen Test Mails mit dem Betreff „Still failing“ verschickt. Im gezeigten Beispiel lag eine fehlerhafte Datenbankverbindung vor, die Freitagnachmittag auftrat und somit das gesamte Wochenende unbehandelt blieb. Die Lösung war am Montagmorgen allerdings schnell gefunden.

Alles fit? - Praxiserfahrungen mit GeoHealthCheck



Abbildung 4: Zeitliche Eingrenzung des Fehlers hilft bei der Ursachenforschung

Die Nutzung von „Tags“ bei der Dienstregistrierung ist empfehlenswert, damit eine gruppen-basierte Auswertung möglich ist. Es können auch mehrere Tags für einen Dienst vergeben werden, z.B. für die verwendete Software (deegree, MapServer, GeoServer usw.) oder verschiedene Themengebiete (IN-SPIRE, AdV usw.).

Im bisherigen Betriebszeitraum konnte ein sehr stabiles Verhalten von GeoHealthCheck festgestellt werden. Eingesetzt wird derzeit noch die Version 0.8.3, da die durchgeführten Modifikationen mit der aktuellen Version 0.9.0 noch nicht lauffähig sind. Beim Einbinden von Diensten über das HTTPS-Protokoll muss beachtet werden, dass GHC die Validität der Zertifikate überprüft. Nutzt man für interne Dienste ein selbstsigniertes Zertifikat, muss dieses auch dem Dockerfile hinzugefügt werden. Es besteht aktuell keine Möglichkeit, dies über die Oberfläche konfigurierbar hinzuzufügen.

Ausblick und Fazit

Der Einsatz von GeoHealthCheck hat sich bei dem vorliegenden Serversystem als sehr bewährt herausgestellt. Die unmittelbare Benachrichtigung über die Nichterreichbarkeit von Diensten und die Zeitreihe haben uns bei der Administration sehr geholfen. Geodatenserver ohne GHC zu betreiben, ist nicht empfehlenswert.

Jedoch bietet GHC noch genügend Verbesserungspotential, wie an den durchgeführten Modifikationen ersichtlich. Einige der Modifikationen könnten auch für die Community interessant sein, sodass eine Einreichung als Issue bzw. Pull Request auf GitHub unsererseits geplant ist.

Kontakt zum Autor:

Dipl.-Geogr. Oliver Schmidt
Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz
Von-Kuhl-Straße 49, 56070 Koblenz
Telefon: 0261/492-346

Alles fit? - Praxiserfahrungen mit GeoHealthCheck

eMail: oliver.schmidt@vermkv.rlp.de

Literatur und Quellen

[1] Schmidt, Oliver: FOSS hoch 5 - Praxisbericht eines Serversystems mit OpenSource-GIS, Tagungsband FOSSGIS 2021, FOSSGIS e.V., S. 78-84.

[2] <https://geohealthcheck.org/>

[3] <https://github.com/geopython/GeoHealthCheck/blob/master/docker/README.md>

Geodateninfrastruktur: Step by step von proprietärer zu offener Software

Das KRZN stellt den Kommunen am Niederrhein eine kommunale Geodateninfrastruktur (GDI) bereit und entwickelt diese kontinuierlich weiter. Seit einiger Zeit kommen vermehrt OpenSource-Verfahren zum Einsatz. Wenngleich diverse Hindernisse den Einsatz von (mehr) OpenSource aktuell noch erschweren oder gar verhindern, bestärken eine Reihe von Erfolgsgeschichten das KRZN, den Weg in Richtung OpenSource im GDI-Kontext in Zusammenarbeit mit kommunalen Akteuren:innen weiterzugehen.

Das Kommunale Rechenzentrum Niederrhein (KRZN) stellt seit 2005 für 43 Kommunen und aktuell über 3.500 berechnete Nutzer:innen in den Kommunalverwaltungen am Niederrhein eine kommunale Geodateninfrastruktur (GDI) bereit und entwickelt diese seitdem kontinuierlich weiter. Bestand die GDI zu Beginn aus einem DesktopGIS für die Datenerfassung und -analyse, einem WebGIS für die Beauskunftung, einer rechtsverbindlichen Liegenschaftskatasterauskunft (auf Basis von ALB und ALK) und einem zentralen GeoDataWarehouse für die Datenhaltung, kommen heute über 35 GIS-Verfahren zum Einsatz - von Fachverfahren für die Pflege von Kanal- und Baumkatastern, einer ALKIS-Verfahrenslösung in all ihren Facetten über ETL-Werkzeuge und Verfahren zur Bereitstellung von OGC-Geoservices bis hin zu Geoportalen und einem Geokatalog.

Bis 2018 basierte die GDI ausschließlich auf proprietärer Software. Mit Einführung von deegree, einhergehend mit der Ablösung der bis dato eingesetzten Software für die Bereitstellung von Geoservices, sowie der Bereitstellung des Geoportal Niederrhein auf Basis des Masterportals wurde im Dezember 2019 der erste Meilenstein zur Nutzung von OpenSource-Software gesetzt. Mit der Vereinbarung in einem GDI-Verbandsgremium der nächste Meilenstein: Alle neuen GDI-Verfahren müssen OGC-Standards zwingend unterstützen, bestehende Verfahren müssen diesbezüglich ertüchtigt werden, insofern erforderlich.

Es folgten weiteren OpenSource-Verfahren, beispielsweise zur Bereitstellung und Verwaltung von OGC-Geoservices, Werkzeuge zur Bereitstellung eines OpenStreetMap-WMS oder für Management und Bereitstellung von XPlanung-Daten sowie die Bereitstellung eines Geokataloges. Zudem wird PostgreSQL immer häufiger als Datenbanksystem eingesetzt. Alle Verfahren wurden vollständig in die GDI integriert, entweder als Erweiterung, Alternative oder Ersatz für proprietäre Software. Von zentraler Bedeutung ist die Kommunikation über Schnittstellen - i.d.R. Standards des OGC - mit den vorhandenen GDI-Bausteinen.

Neben vielen Erfolgsgeschichten gab es jedoch auch Ernüchterung. So wird seit 2021 auch QGIS als DesktopGIS eingesetzt. Jedoch ohne Anbindung an das zentrale GeoDataWarehouse. Neben technischen Gründen ist das Fehlen eines zentralen Berechtigungsverfahrens (auf weit über 20.000 Objektklassen) ein Grund für die nicht erfolgte Anbindung. Die Praxis zeigt jedoch, im Zusammenspiel von QGIS und OGC-Geoservices kann dennoch viel erreicht werden.

Neben der rein technischen Sicht ist die stetige Kommunikation aller betroffenen Akteure:innen für den Erfolg einer GDI unabdingbar. OpenSource kann sowohl Kommunikation als auch das GDI-Management unterstützen. Verfahren für Wikis, Dashboards und Kanban seien als Beispiele genannt.

Der Vortrag soll aufzeigen,

- wie das KRZN die vorhandene GDI Schritt für Schritt durch (mehr) OpenSource-Anwendungen „modernisiert“,
- wo es Hindernisse für den Umstieg auf OpenSource-Verfahren gibt und
- warum der große Wurf – Umstieg auf 100%-OpenSource – eine immense Herausforderung ist (und womöglich auch nicht umsetzbar sein wird).

Stefan Peuser

osm2pgsql - OSM Daten mit PostGIS verarbeiten

Der Vortrag gibt einen Überblick über das Tool osm2pgsql, mit dem OpenStreetMap-Daten in eine PostgreSQL/PostGIS-Datenbank importiert werden können. Dabei werden verschiedene Einsatzgebiete wie Visualisierung, Analyse, Datenprozessierung und Export einsteigerfreundlich beleuchtet.

In diesem Vortrag wird osm2pgsql - ein Tool zum Import von OpenStreetMap-Daten in eine PostgreSQL/PostGIS-Datenbank - vorgestellt. Es wird auf die Installation eingegangen und ein grober Überblick über die Datenbank PostgreSQL und deren räumlicher Erweiterung PostGIS gegeben.

Im Anschluss werden einige Grundfunktionen von osm2pgsql erklärt: Wie man beispielsweise Geodaten ins gewünschte Koordinatensystem umwandelt, die Namen der erstellten Tabellen konfiguriert oder Metadaten der OSM-Objekte hinzufügt. Außerdem wird gezeigt, wie man mit Hilfe des Tools "osm2pgsql-replication" automatische Updates in die Datenbank integriert und so immer auf dem neuesten Stand bleibt. Die Nutzung von Lua für den Datenimport im Flex Output-Format wird detailliert erklärt. Dadurch kann der Datenimport entsprechend individueller Anforderungen gestaltet werden.

Zum Abschluss werden diverse Beispielanwendungen aufgezeigt, wie z.B. Datenanalyse, -export und die Veröffentlichung von Geodaten im Internet. Dies eröffnet zahlreiche Möglichkeiten, um osm2pgsql zur Verarbeitung und Nutzung von OpenStreetMap-Daten zu verwenden.

Jakob Miksch

Interaktive Dashboards zur Optimierung von Intelligence Prozessen

JAN SULEIMAN¹, HANNES BLITZA¹

¹ terrestris GmbH & Co KG

Zusammenfassung: Durch stetig wachsende Mengen verfügbarer Daten, u.a. getrieben durch Open Data Policies, gewinnen Business Intelligence (BI) Tools zunehmend an Bedeutung. Nicht nur Unternehmen nutzen Dashboards zu Analyse und Visualisierung, ebenso können öffentliche Verwaltungen derlei Tools für demokratische Entscheidungsprozesse, sowie Bürgerpartizipation verwenden. Dieser Vortrag zeigt, wie private und öffentliche Akteure ihre Geodaten in BI-Prozessen mithilfe von Apache Superset einsetzen können.

Schlüsselwörter: Business Intelligence, Apache Superset, Dashboard, Charts, Diagramme, Kartodiagramme

Bei der Inwertsetzung von Daten sind Tools zum optimalen Informationsgewinn oftmals sehr entscheidend für den letztendlichen Wert und die Relevanz dieser Daten. Erst wenn erhobene bzw. gesammelte Daten klar und zielgruppengerecht aufbereitet werden, kann eine sachgerechte Kommunikation ohne Informationsverlust erfolgen.

Vor diesem Hintergrund gewinnen Business Intelligence (BI) Tools zunehmend an Bedeutung und unterstützen Unternehmen und öffentliche Akteure bei der datengestützten Entscheidungsfindung.

Apache Superset ist ein solches Tool, das als leistungsstarke Open Source Business-Intelligence-Plattform, intuitive Datenvisualisierung und umfassende Analysemöglichkeiten für eine effektive Entscheidungsfindung bietet.

Open Data Policies sorgen in den öffentlichen Institutionen der Verwaltung zu einer stetig wachsenden Menge an Daten. Doch wie lassen sich daraus gehaltvolle Informationen extrahieren um beispielsweise städtebauliche Entwicklungen und weitere Prozesse zu monitoren? Hierzu gibt es wenig **überraschend** kein Patentrezept, dies ist stark abhängig von Thema und Zielgruppe. Anhand konkreter Use-Cases soll hier allerdings exemplarisch der Nutzen von BI-Anwendungen aufgezeigt werden.

Im Energie- und Telekommunikationssektor fallen tagtäglich massenhaft Daten an: Ob installierte Leistung von Windparks, Zubau von Photovoltaik-Anlagen, Live-Daten zur Stromproduktion aus Erneuerbaren Energien, oder auch Daten zu Netzabdeckung und -ausbau. Mittels BI-Tools können wertvolle Informationen sowohl für das alltägliche Monitoring bestehender Infrastrukturen als auch für zukünftige Planungen gewonnen werden. Im Rahmen des Vortrags wird ein exemplarischer Use-Case für die datengestützte Entscheidungsfindung im Energie/Telekommunikationssektor durchgespielt.

Darüber hinaus zeigt der Vortrag auf, wie ein BI-Tool auch auf anderen Ebenen mit sachgerecht aufbereiteten Informationen unterstützend wirken kann. Bürger:innenpartizipation und Ehrenamtliches Engagement sind wesentliche Bestandteile einer aktiven Gesellschaft. Auch hier können bspw. durch Transparenzschaffung der Zahl aktiver Bürger:innen und Vereine, oder auch durch Gamification-Ansätze wie Leaderboards, Verstärkungseffekte erzielt werden, die mehr Menschen motivieren sich gesellschaftlich zu engagieren.

Interaktive Dashboards zur Optimierung von Intelligence Prozessen

Kontakt zum Autor:

Jan Suleiman
terrestris GmbH & Co. KG
Kölnstr. 99, 53111 Bonn
0228 962 899 51
suleiman@terrestris.de

Hannes Blitza
terrestris GmbH & Co. KG
Kölnstr. 99, 53111 Bonn
0228 962 899 51
blitza@terrestris.de

#switch2qgis: Komplettablösung proprietärer GI-Systeme mit QGIS - Langzeiterfahrungen

#switch2qgis: Komplettablösung proprietärer GI-Systeme mit QGIS - Langzeiterfahrungen

AUTOR: MIKE ELSTERMANN, IT-CONSULT HALLE GMBH & #GEOOBSERVER



Zusammenfassung: Der Vortrag beschreibt den kompletten Übergang der Ablösung von seit mehr als 20 Jahren etablierten proprietären GI-Systemen und Geodatenbanken des Marktführers durch den vollständigen Ersatz durch OSS, insbesondere das freie QGIS in der Stadtverwaltung Halle (Saale) und die langjährigen Erfahrungen mit dieser Umstellung.

Schwerpunkte bilden Vorbereitung, Einführung bei Testnutzern, Testszenarien, Produktivsetzung und Langzeiterfahrungen nach nunmehr sechs Jahren Produktiveinsatz. Einschätzungen zu potenziellen und realen Einsparungen sowie der Nutzerfeedback aus der Verwaltung mit ca. 3000 Mitarbeitern bei ca. 150 GIS-Powerusern ergänzen den Vortrag.

Schlüsselwörter: QGIS, switch2qgis, OSS, Open Source Software, FOSSGIS, PostgreSQL, PostGIS, GDAL, ITC, #geoObserver

Kontakt zum Autor:

Mike Elstermann, der #geoObserver
IT-Consult Halle GmbH &
Bornknechtstraße 5, 06108 Halle (Saale)
+49 345 581 7128
mike.elstermann@itc-halle.de, news@geoobserver.de

Datenverknüpfung von Befragungsdaten mit Geodaten - wie geht das?

THEODOR RIECHE¹, SUJIT SIKDER¹, GOTTHARD MEINEL¹

¹ Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung, Dresden

Zusammenfassung: Wie lassen sich Befragungs- und Geodaten für die Beforschung interdisziplinärer Forschungsfragen technisch verknüpfen? Zur Bereitstellung von Forschungsdaten für die Nutzung durch Dritte etablieren sich zunehmend sogenannte Forschungsdatenzentren (FDZ). Eine besondere Herausforderung stellt die Verknüpfung von sozialwissenschaftlich erhobenen Befragungsdaten mit raumwissenschaftlich generierten Geodaten dar, um Fragestellungen aus den Sozialwissenschaften hinsichtlich der Verteilung im Raum untersuchen zu können. Im von der DFG geförderten Forschungsprojekt "Aufbau der Sozial-Raumwissenschaftlichen Forschungsdateninfrastruktur SoRa: FAIR, intelligent, integrativ (SoRa+)" wird eine geeignete verteilte und modulare Infrastruktur entwickelt, welche die Datenverknüpfung standardisieren und erleichtern soll. Durch weniger Zeitaufwand für die Forschenden sowie für die FDZs soll das Forschen an interdisziplinären Fragen vereinfacht werden. Berücksichtigt werden dabei die Anforderungen des Datenschutzes sowie die FAIR-Prinzipien. Der Talk soll Interesse an der Nutzung von Forschungsdaten wecken und aktuelle Fragen aus dem Projekt SoRa+ vorstellen.

Schlüsselwörter: Datenverknüpfung, Forschungsdateninfrastruktur, FAIR-Prinzipien, Geodaten, georeferenzierte Befragungsdaten

Aktuelle sozialwissenschaftliche Forschung thematisiert u.a. Fragen zu Wohngerechtigkeit (verfügbare Wohnfläche, Erreichbarkeit und Versorgung mit Dienstleistungen der Daseinsvorsorge), zum Mobilitätsverhalten, Gesundheit oder zur Betroffenheit bei Extremwetterereignissen, Lärm oder Verschmutzung. Benötigte Daten werden dabei auch mithilfe von Panelbefragungen erhoben (vgl. u.a. ALLBUS/GESIS oder „SOEP Haushalte“) [1][2]. Die Verknüpfung solcher Befragungsdaten mit geeigneten Geodatensätzen über räumliche Merkmale bietet für die Forschung einen großen Mehrwert. Die für die Verknüpfung essentielle Georeferenzierung der Befragten verspricht insbesondere auf kleinräumiger Ebene den höchsten Erkenntnisgewinn für die Analyse, bringt jedoch aus Datenschutzgründen hohe Anforderungen an die Verarbeitung während einer solchen Verknüpfung mit sich. Hochpräzise lokalisierbare Befragungsdaten sind in der Regel in speziell gesicherten Räumen (sog. „secure rooms“) von Forschungsdatenzentren (FDZ) gespeichert, deren Nutzung besonderen Richtlinien unterliegt. Um die Arbeit für die Forschenden einfacher und effizienter gestalten zu können, wird im Forschungsprojekt "Aufbau der Sozial-Raumwissenschaftlichen Forschungsdateninfrastruktur SoRa: FAIR, intelligent, integrativ (SoRa+)" eine verteilte und modulare Infrastruktur entwickelt, welche die Verknüpfung solcher Daten übernehmen soll. Das Forschungsprojekt wird durch die „Deutsche Forschungsgemeinschaft“ gefördert und gemeinsam von den Partnern „GESIS - Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften“, „IÖR - Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung“ und „SOEP - Sozio-ökonomisches Panel“ realisiert.

Der grundlegende Ansatz (vgl. Abbildung 1) von SoRa+ umfasst die Anreicherung georeferenzierter Befragungsdaten durch eine aus Geodaten abgeleitete Umgebungsbeschreibung mithilfe von auswählbaren Verknüpfungstypen (dazu gehören u.a. Nachbarschaften wie Kreis oder Isochrone, sowie Routing zu Points of Interest). Die hierfür erforderlichen Koordinaten werden durch Geokodierung aus den Befragungsdaten abgeleitet und sind aus Datenschutzgründen im sozialwissenschaftlichen FDZ getrennt von den Befragungsdaten gespeichert. Im Anschluss an die Anreicherung wird die Umgebungsbeschreibung mit den Befragungsdaten verknüpft, sodass Zusammenhänge zwischen Variablen der Befragung und konkreten Attributen der Geodatensätze analysiert werden können. Ein Sonderfall

Datenverknüpfung von Befragungsdaten mit Geodaten - wie geht das?

stellen Befragungsdaten dar, die sich nicht kleinräumig auf eine Koordinate referenzieren lassen. Der Umgang mit grob aufgelösten Befragungsdaten (wie auf Gemeindeebene) wird im Konzept ebenfalls berücksichtigt und ist Teil der zukünftigen Forschung.

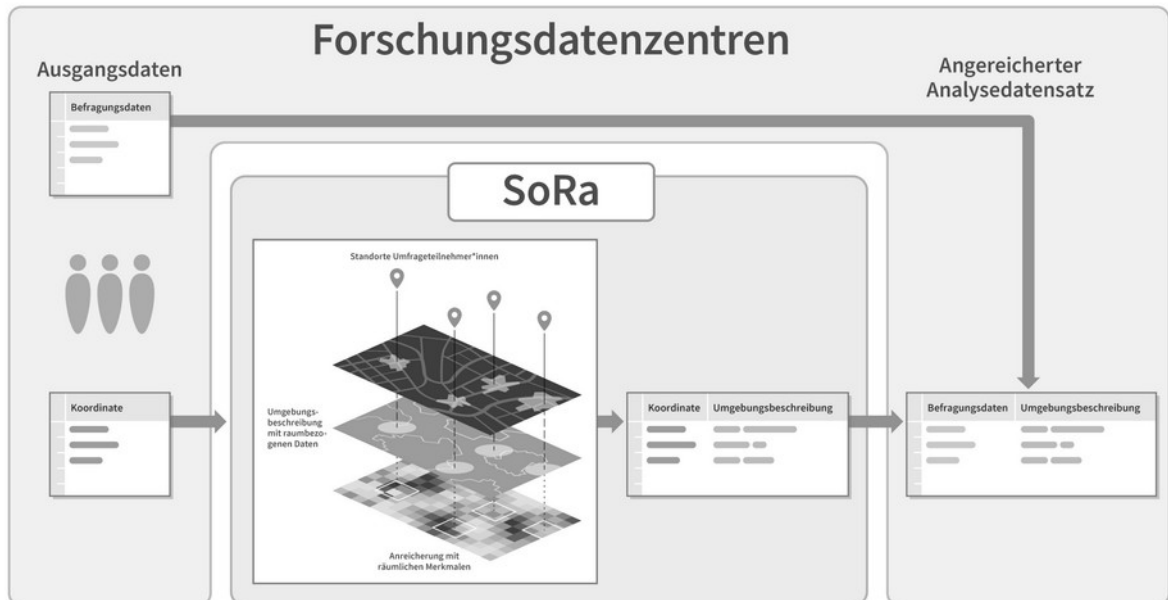


Abbildung 1: Grundlegendes Vorgehen zur Verknüpfung von Befragungsdaten mit räumlichen Daten im Projekt SoRa+, Quelle: IÖR Media

Die Implementierung erfolgt modular und dezentral. Im Backend übernehmen verschiedene technische Schnittstellen Aufgaben wie das Entgegennehmen der Verknüpfungsanfragen, das Geolinking oder das Anbieten einer Nutzerverwaltung. Dabei wird unterschieden, ob die Befragungsdaten in einem geschützten Bereich („private“) oder extern („public“) vorgehalten werden. Aus Sicht der Forschenden kann SoRa+ über R oder Stata über Packages genutzt werden. Weiterhin können Informationen zu verfügbaren Datensätzen in Form eines „Data Pickers“ online eingesehen werden. Zur Umsetzung der FAIR-Prinzipien können nach erfolgter Verknüpfung Metadaten wie Eingabe-Parameter, enthaltene Datenlizenzen (Zitation) oder statistische Maße zur Qualität der Verknüpfung als sog. „Provenance“-Informationen registriert und dauerhaft auffindbar angeboten werden [3]. Das Projekt wird evaluiert durch externe Forschende, um die Leistungsfähigkeit anhand konkreter Fragestellungen demonstrieren zu können. Interessierte können sich an das Projektteam wenden.

Informationen zum Projekt:

<https://sora-service.org/>

Kontakt zum Autor:

Theodor Rieche
Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung, Dresden
Weberplatz 1, 01217 Dresden
+49 (0)351 4679 257
t.rieche@ioer.de

Literatur und Quellen

- [1] Jünger, Stefan. 2019. Using Georeferenced Data in Social Science Survey Research. The Method of Spatial Linking and Its Application with the German General Social Survey and the GESIS Panel. Köln: GESIS - Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften. <http://doi.org/10.21241/ssoar.63688>
- [2] Goebel, Jan, Grabka, Markus M., Liebig, Stefan, Kroh, Martin, Richter, David, Schröder, Carsten and Schupp, Jürgen. "The German Socio-Economic Panel (SOEP) " Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, vol. 239, no. 2, 2019, pp. 345-360. <https://doi.org/10.1515/jbnst-2018-0022>
- [3] Wilkinson, M., Dumontier, M., Aalbersberg, I. et al. The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. Sci Data 3, 160018 (2016). <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>

Agiles Forschungsdatenmanagement mit LinkAhead

THOMAS WEIß, DANIEL HORNING

Zusammenfassung: In diesem Lightning Talk stellen wir LinkAhead vor, eine unter AGPL lizenzierte Datenmanagementsoftware. Sie verfolgt einen flexiblen Ansatz in Sachen Datenmodell und arbeitet im Baukastenprinzip - die Software lässt sich an jede gewachsene Datenumgebung im Nachhinein anpassen. Dabei bleiben bestehende Workflows bestehen - Nutzer:innen können weiter arbeiten wie bisher und machen ihre Daten dabei nachvoll- und reproduzierbar. Rechte-, User- und Versionsmanagement inklusive.

Schlüsselwörter: Datenmanagement, Forschungsdaten, Datenmodell, Flexibilität, Automatisierung,

Daten - Schlagwort in aller Munde. Viele Stellen in Verwaltung als auch Forschung erzeugen Daten auf die unterschiedlichsten Art und Weisen, teilweise schon seit Jahrzehnten.

Was, wenn Sie all diese Daten verknüpfen, reproduzieren, durchsuchbar machen, und vieles mehr könnten, und das automatisiert und auf einem auf Ihre Bedürfnisse zugeschnittenem Datenmodell? Und wenn das Datenmodell sogar noch anpassbar ist, ohne dass Sie Bestandsdaten migrieren müssen?

LinkAhead stammt aus der Forschung unserer Gründungsmitglieder am Max-Planck-Institut für Dynamik und Selbstorganisation in Göttingen. Auch hier stellte sich die Frage: Wie können wir all diese Daten, die am Institut schon vorliegen, für weitere Forschung nutzbar machen? Wie kann ich bessere Einblicke generieren, Daten besser suchen, Datenflüsse besser automatisieren? Das Resultat ist die Veröffentlichung der Software als Open Source Projekt, das heute an vielen Stellen in Deutschland genutzt wird.

Online Demo: <https://demo.indiscale.com>

Dokumentation: <https://docs.indiscale.com>

Entwicklung: <https://gitlab.com/linkahead>

Kontakt zum Autor:

IndiScale GmbH
Lotzestr. 22a
37073 Göttingen
+49 551 288 76 48-0
info@indiscale.com
www.indiscale.com

Wie vollständig sind die Daten bei OpenStreetMap?

Wie vollständig sind die Daten bei OpenStreetMap?

Die Daten von OpenStreetMap gelten in Mitteleuropa als sehr vollständig und gut gepflegt – aber ist das auch wirklich so? Anhand von wie Beispielen Postleitzahlengebiete, Adressen und Kilometerangaben an Bahnstrecken wird genauer betrachtet, welche Daten von OpenStreetMap sich gut oder besser nicht in Projekten praktisch verwenden lassen. Amtliche Geodaten lassen sich zum Vergleich heranziehen, können aber auch nicht als Referenzdatensatz betrachtet werden, da es dort ebenfalls Lücken und Fehler gibt. Dennoch gibt es hier auch Synergien, da OpenData auch merklich dazu beigetragen hat, Lücken in einigen Themen bei OpenStreetMap zu schließen.

Mathias Gröbe

EOC Geoservice - Datensätze und Services

In diesem Vortrag soll ein Überblick über den EOC Geoservice gegeben werden. Ein Schwerpunkt wird auf den zur Verfügung gestellten Datensätzen und den Services / Schnittstellen liegen. Bei den Schnittstellen wird verstärkt auf STAC (Spatial Temporal Asset Catalog) eingegangen, um Filter- und Analysemöglichkeiten (z.B. anhand eines JupyterNotebooks) aufzuzeigen.

Der EOC Geoservice wird vom Earth Observation Center (EOC) des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) betrieben und bietet Dienste zur Entdeckung, Visualisierung und zum direkten Download einer Vielzahl von Erdbeobachtungsdaten (EO), welche von nationalen und internationalen EO-Missionen stammen. Der Zugriff auf die Daten ist über OGC konforme Schnittstellen möglich.

In diesem Vortrag soll ein Überblick über den EOC Geoservice gegeben werden. Ein Schwerpunkt wird auf den zur Verfügung gestellten Datensätzen und den Services / Schnittstellen liegen. Bei den Schnittstellen wird verstärkt auf STAC (Spatial Temporal Asset Catalog) eingegangen, um Filter- und Analysemöglichkeiten (z.B. anhand eines JupyterNotebooks) aufzuzeigen.

Felix Feckler

OpenLayers - mehr als nur Karten im Web

OpenLayers ist die erste Wahl für Karten im Web, wenn umfangreiche Interaktionen mit Karte und Daten gewünscht sind. Dieser Vortrag zeigt anhand von Beispielen, wie mit wenig Programmcode auf unterschiedlichste Arten Karte und Daten, egal ob Raster oder Vektor, vom Benutzer angepasst und modifiziert werden können.

Die Veröffentlichung von Google Maps war 2005 eine Revolution. OpenLayers war bereits 2006 die erste Open Source Alternative dazu - mit dem Unterschied, dass man selbst bestimmen konnte, welche Grundkarte man verwenden möchte. OpenStreetMap war fast von Beginn an eine der Möglichkeiten.

Seither hat sich viel getan. Leaflet hat mit seiner Einfachheit OpenLayers in der Popularität weit zurückgedrängt. Mapbox hat mit Vektorkacheln und einem WebGL basierten Kartenviewer die Darstellungs- und Verwendungsmöglichkeiten von Web-Karten auf einen neuen Level gehoben. Doch auch OpenLayers gewann wieder an Popularität, weil es umfangreiche Grundfunktionen bietet, die bei den Mitbewerbern nur über Plugins oder eigenen Code verfügbar sind.

Marc Jansen

Andreas Hocevar

Und immer wieder Lizenz(in)kompatibilitäten

Der Vortrag beschäftigt sich mit der Frage von Lizenz(in)kompatibilitäten der Open Database License zur Lizenz Creative Commons Namensnennung (CC-BY 4.0) und zur Datenlizenz Deutschland Namensnennung 2.0 und legt noch einmal dar, worauf im Vorfeld einer Nutzung entsprechend lizenzierter Datensätze im OpenStreetMap Projekt zu achten ist.

Die Open Database License (ODbL) ist die Lizenz, unter der OpenStreetMap seine Daten lizenziert. Als virale Lizenz enthält die ODbL Bedingungen. Unter anderem müssen Angaben zum Ursprung/Quelle der Daten gemacht werden und die Daten unterliegen einem copyleft. Beides führt zu potentiellen Lizenz(in)kompatibilitäten mit abweichend lizenzierten Datensätzen. Im Anschluss an den Vortrag aus dem Jahre 2022 wird noch einmal Rückschau auf die Kompatibilitätsfragen im Hinblick auf die Datenlizenz Deutschland Namensnennung 2.0 gehalten und ein Ausblick auf die Creative Commons Namensnennung (CC-BY 4.0) genommen. Die CC BY 4.0 zeichnet sich als künftige Lizenz für Verwaltungsdaten durch ihre Erwähnung in der in der "EU-Durchführungsverordnung zur Festlegung bestimmter hochwertiger Datensätze und der Modalitäten ihrer Veröffentlichung und Weiterverwendung" (HVD-VO) als künftige Lizenz ab. Damit stellt sich die Frage nach der Lösung von Lizenz(in)kompatibilitäten erneut. Der Vortrag gibt Antworten.

Falk Zscheile

Das Zusammenspiel von Wikidata, Wikipedia und OpenStreetMap

CHRISTOPHER LORENZ

Zusammenfassung: Eine Übersicht von Schnittstellen bzw. Schnittpunkten zwischen dem Community-Projekte OpenStreetMap und den Wikimedia-Projekten Wikidata und Wikipedia.

Schlüsselwörter: OpenStreetMap, Wikimedia, Wikidata, Wikipedia, Community, Projekte

Was ist was?

Alle drei Projekte sind Datenbanken die frei bearbeitbar sind. Es werden Informationen von einer Community Freiwilligen zusammen getragen und der Allgemeinheit zur Verfügung gestellt. Hierbei gibt es Gemeinsamkeiten, es gibt doppelt erfasste bzw. gepflegte Daten als auch Verknüpfungen zwischen den Projekten.

Wikipedia[1] und Wikidata[2] sind Projekte der Wikimedia, diese sind daher enger miteinander verknüpft. Wikipedia ist eine freie Enzyklopädie veröffentlicht unter der CC-BY-SA-Lizenz[3], steht in vielen Sprachen zur Verfügung und ist eine textuelle Beschreibung. Wikidata hingegen ist ein unter CC0-Lizenz[4] stehendes Linked-Data-Projekt und beschreibt Objekte mithilfe von Aussagen, die aus einer Eigenschaft (Property), Wert und optional Qualifikator sowie Fundstelle bestehen können. Ein Wert kann ein Text, Wort, eine Zahl oder ein Verweis (Linked Data) auf ein weiteres Wikidata-Objekt sein. Einträge in Wikidata werden mit einem eindeutigen Bezeichner hinterlegt, sogenannte Q-Nummer, die Eigenschaften beginnen mit einem P. Zu jedem Eintrag können Bezeichnungen und Beschreibungen in verschiedenen Sprache hinterlegt werden. Die so hinterlegten Daten in Wikidata werden in der Wikipedia genutzt um automatisiert Tabellen oder sogenannte Infoboxen zu generieren.

OpenStreetMap[5] stellt unter der Open Database License[6] frei Geodaten bereit. Objekte können als Punkt, Linie (gerichtete Ansammlung von Punkten) oder Relation (Zusammenfassung von Punkten und/oder Linien) erfasst werden. Die Objekte werden mit Tags beschrieben, die aus einem Schlüssel(Key)-Wert(Value)-Paar bestehen.

Tags in OpenStreetMap

Im OpenStreetMap-Projekt gibt es viele Tags, die einen Bezug zu Wikipedia oder Wikidata haben. Neben den beiden Haupt-Tags `wikidata=*` und `wikipedia=*` gibt es auch viele weitere Tags mit Suffix (`*:wikidata=*` und `*:wikipedia=*`). Nachfolgend die am häufigst verwendeten Tags mit einer kurzen Beschreibung.

Schlüssel (Key)	Beschreibung	Anzahl*
wikidata	Verweis auf eine Wikidata-ID die das Objekt beschreibt. Dabei wird nur die Q-Nummer aus Wikidata angegeben.	3 109 029
wikipedia	Verweis auf einen Wikipedia-Artikel, der das erfasste Objekt beschreibt. Bei der Verwendung ist immer das Sprach-Prefix anzugeben. Es ist nur ein Artikel in lokalen Sprache anzugeben. Beispiel: <code>wikipedia=de:Elbphilharmonie</code>	1 879 423
operator:wikidata	Wikidata-ID des Tags <code>operator=*</code> , dieser beschreibt den Betreiber eines Objektes	2 440 204

Das Zusammenspiel von Wikidata, Wikipedia und OpenStreetMap

brand:wikidata	Wikidata-ID des Tags brand=*, dieser beschreibt die Marke (Handelskette, Automarke, ...) eines Objektes	2 060 914
name:etymology:wikidata	Wikidata-ID nach dem ein Objekte, z.B. Straße oder Schule benannt ist.	1 222 287
network:wikidata	Wikidata-ID des Tags network=*, der das Netzwerk im Sinne eines Verbundes wie z.B. Verkehrsverbund beschreibt	786 826
species:wikidata	Wikidata-ID des Tags species=*, beschreibt den wissenschaftlichen Namen einer Pflanze wie einen Baum. Somit können aus dem Wikidata-Eintrag auch verschiedene Bezeichnungen der Pflanze (z.B. species:de=*, species:en=*, ...) ermittelt werden.	113 182

* Verwendung in OpenStreetMap lt. Taginfo [7] Stand: 01/2024

Lt. OSM-Wiki ist empfohlen trotz Redundanz sowohl den *:wikidata-Tag als auch den beschreibenden Tag zu erfassen (also brand=* und brand:wikidata=*)[8].

Properties in Wikidata

Im Wikidata-Projekt gibt es folgende Properties, die auf Objekte in OpenStreetMap verweisen oder einen Bezug zum Projekt haben.

Nummer	Name	Beschreibung
P402	OpenStreetMap-Relationskennung	OpenStreetMap-Objekte vom Typ Relation
P10689	OpenStreetMap-Linienkennung	OpenStreetMap-Objekte vom Typ Way
P11693	OpenStreetMap-Knotenkennung	OpenStreetMap-Objekte vom Typ Node
P8754	numerische OpenStreetMap-Nutzer-Kennung	Interne ID eines Benutzers in OpenStreetMap
P1282	OpenStreetMap-Tag oder -Key	Verweis auf einen Artikel im OpenStreetMap-Wiki (Key : key bzw. Tag : key=value)
P8253	OSM Name-Suggestion-Index-Identifikator	Bezeichner im Name-Suggestion-Index (NSI) für OpenStreetMap
P6592	OSM-Zoomstufe	Zoomstufe für eine 512 × 512 Pixel OSM-Karte, die die Grenzen des Objekts enthält

Verknüpfungspunkte zwischen Wikidata und OpenStreetMap

Am Beispiel des Hamburger Stadtteils Harburg wird kurz dargestellt, welche Daten sowohl in Wikidata als auch OpenStreetMap vorhanden sind. Hierfür wurden folgende Einträge betrachtet:

- Wikidata: <https://www.wikidata.org/wiki/Q3489>
- Wikipedia (deutsch): <https://de.wikipedia.org/wiki/Hamburg-Harburg>
- OpenStreetMap (Relation): <https://www.openstreetmap.org/relation/299467>

Das Zusammenspiel von Wikidata, Wikipedia und OpenStreetMap

Auszug der Tags aus OpenStreetMap:

Key	Value
admin_level	10
border_type	suburb
boundary	administrative
name	Harburgs
name:prefix	Stadtteil
type	boundary
wikidata	Q3489
wikipedia	de:Hamburg-Harburg

In Wikidata gibt es die Aussage, dass „Harburg“ (Q3489) ein (P31) Stadtteil von Hamburg (Q15830667) ist. In OpenStreetMap findet man zunächst die Bezeichnung im name-Tag wieder, bei größeren Städten wie Hamburg selbst gibt es noch weitere name-Tags in verschiedenen Sprachen, z.B. name:fr=Hambourg. Die Aussage „Stadtteil“ lässt sich in den OpenStreetMap-Daten über die Tags border_type=suburb und boundary=administrative ablesen. Die Information, dass es sich um einen Hamburger Stadtteil, die in Wikidata als Property hinterlegt ist, ist in OpenStreetMap nur über Relationen bzw. Verschneidungen ermittelbar.

Neben den Gemeinsamkeiten gibt auch Verweise zwischen den Projekten, so gibt es in OpenStreetMap den Verweis auf den Wikidata-Bezeichner (wikidata=Q3489) sowie den Verweis auf den deutschen Wikipedia-Artikel (wikipedia=de:Hamburg-Harburg). In Wikidata wird auf die Grenzrelation mit der Eigenschaft OpenStreetMap-Relationskennung (P402) die Relations-ID 299467 angegeben. Somit stehen die Einträge in OpenStreetMap und Wikidata bidirektional in Beziehung. Über den Eintrag in Wikidata findet man auch den Verweis auf den in OpenStreetMap hinterlegten Wikipedia-Artikel. Neben dem deutschen Wikipedia-Eintrag sind noch Artikel in 13 Sprachen weiteren Sprachen verlinkt.

Tools und Projekte

Nachfolgend wird eine Auswahl Tools und Projekte vorgestellt, die Daten sowohl OpenStreetMap als auch Wikipedia und Wikidata nutzen und somit verbinden.

OSM <-> Wikidata matcher

<https://osm.wikidata.link/>

Der OSM Wikidata matcher ist ein Tool zum halbautomatisierten Hinzufügen von wikidata=* Tags zu OSM-Objekten. Für eine Stadt oder Stadtteil kann anhand des Namens, Koordinatenangabe und Objekttyp ein Vergleich durchgeführt werden. Bei Übereinstimmung wird vorgeschlagen das wikidata-Tag in OSM zu übernehmen. Mit nur wenige Klicks können die Vorschläge übernommen werden. Auch Einträge ohne Verknüpfung und bereits verbundene OpenStreetMap und Wikidata-Einträge werden angezeigt.

Name Suggestion Index (NSI)

<https://nsi.guide/>

Das Zusammenspiel von Wikidata, Wikipedia und OpenStreetMap

Der Name Suggestion Index ist eine auf json-Basis gepflegte Datenbank die Vorlagen für OpenStreet-Map-Tags vieler Markennamen bereit stellt. Dazu zählen u.a. Tankstellen, Supermärkte, Bäckereiket-ten und Banken.

Nachfolgend die OSM-Tags des Eintrags der „Hamburger Sparkasse“[9]:

amenity	bank
brand	Hamburger Sparkasse
brand:wikidata	Q1573140
name	Hamburger Sparkasse
short_name	Haspa

Einträge im NSI können bestimmten Ländern zugeordnet werden, in diesem Beispiel wurde der Eintrag de (Deutschland) zugeordnet. Im OSM-Web-Editor iD ist der NSI entsprechend eingebunden, er bietet eine Suche in der OSM-Objekte über die Suche die im NSI hinterlegten Tags zu den Marken zu übernehmen. Bei bereits vorhandenen Objekten wird bei Übereinstimmung der Tags brand oder brand:wikidata ein Aktualisierungsvorschlag angezeigt der übernommen werden kann. Die Vorlagen des Name Suggestion Index können auch im JOSM-Editor hinzugefügt werden. Durch die Verwendung des NSI werden einheitliche Schreibweisen für identische Marken verwendet.

EqualStreetNames

<https://equalstreetnames.org/>

EqualStreetNames ist ein Projekt der Open Knowledge Belgium mit Unterstützung von OpenStreet-Map Belgium und Wikimedia Belgium. Das in Brüssel gestartete Projekt bietet die Möglichkeit für Städte eigene Seiten zu erstellen (Übersicht der Städte siehe Link). Anhand der Namensherkunft in OpenStreetMap erfasster Straßen und Plätze wird eine Analyse durchgeführt. Aus OSM-Objekten mit name:etymology:wikidata wird aus dem verlinkten Wikidata-Objekt das Geschlecht ausgelesen. Somit kann eine Geschlechterverteilung für einzelne Städte ermittelt werden. In Berlin sind 30% der Straßen nach Personen benannt, davon 88,6% nach männlichen, 11,1% nach weiblichen Personen. Auf einer interaktiven Karte kann man zudem die entsprechende Straße auswählen und zum jeweiligen Wikidata-Objekt oder Wikipedia-Artikel wechseln. Voraussetzung für eine korrekte Analyse ist die vollständige Erfassung des Tags name:etymology:wikidata einer Stadt.

Kartographier

<https://de.wikipedia.org/wiki/Hilfe:Kartographier>

Kartographier ist eine MediaWiki-Erweiterung die in der Wikipedia zur Verfügung steht. Sie bietet die Möglichkeit auf Wikipedia-Seite Karten einzubinden. Die angezeigten Karten basieren auf OpenStreet-Map-Daten. Die Einbindung kann im MediaWiki mit <maplink> und <mapframe> erfolgen. Es steht zusätzlich ein Visual-Editor zur Verfügung, der das Einbinden einer Karte in Artikeln weiter vereinfacht. Durch die beiden MediaWiki-Tags wird eine Karte im Vorschaumodus oder nur ein Link angezeigt. Nach dem Klick auf Link oder Karte erscheint eine interaktive Karte im Vollbild-Modus.

Fazit

Die dargestellten Beispiele zeigt nur ein Ausschnitt dessen, was alles in Wikidata als auch Open-StreetMap „doppelt“ erfasst ist. Auch wenn es zunächst so scheint als könnte man die Redundanzen durch eine stärkere Bindung der beiden Projekte reduzieren, so wäre die Verarbeitung der Daten recht

Das Zusammenspiel von Wikidata, Wikipedia und OpenStreetMap

komplex, da z.B. für eine Kartenerstellung 2 Quellen verknüpft werden müssen. Zum anderen wäre OpenStreetMap damit abhängig von der Verfügbarkeit der Wikidata und somit nicht mehr eigenständig nutzbar. Außerdem würden mehr Datenspeicher und Rechenaufwand benötigt um eine Karte zu erstellen, bei Fehlern während der Erfassung könnte es zu fehlerhaften Darstellungen in der Karte führen. Eine weitere Zusammenarbeit zwischen den Projekten, sowie der Vergleich der erfassten Tags und Eigenschaften macht durchaus Sinn um Fehler besser zu finden. Man könnte für die Erstellung von mehrsprachigen Karten durchaus auf die Erfassung nicht lokal benötigter Schreibweisen verzichten und die Daten hierzu aus der Wikidata hinzuziehen. Die Wikidata ist hier die vollständigere Quelle und in OpenStreetMap würden weniger name-Tags für eine bessere Übersicht sorgen.

Kontakt zum Autor:

Christopher Lorenz
osm@lorenz.lu

Literatur und Quellen

- [1] Wikipedia, deutsche Sprachausgabe, <https://de.wikipedia.org/>
- [2] Wikidata, <https://www.wikidata.org/>
- [3] CC-BY-SA 4.0, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.de>
- [4] CC0, <https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/deed.de>
- [5] OpenStreetMap, <https://openstreetmap.org/>
- [6] ODbL, <https://opendatacommons.org/licenses/odbl/>
- [7] Taginfo, <https://taginfo.openstreetmap.org/>
- [8] brand:wikidata, <https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Key:brand:wikidata>
- [9] nsi.guide Haspa: <https://nsi.guide/index.html?t=brands&k=amenity&v=bank&tt=Q1573140>

SAR Simulation mit RaySAR - Perspektiven für die Katastrophenhilfe

RaySAR ist ein open source Simulationsprogramm für Synthetic Aperture Radar (SAR),

eine hochauflösende Form von bildgebendem Radar.

SAR Bilder sind von großem Wert in der Katastrophenhilfe um direkt nach einem Katastrophenfall eine Einschätzung des entstandenen Schadens zu gewinnen - sie können auch nachts und durch eine Wolkendecke aufgenommen werden.

In diesem Vortrag wird RaySAR vorgestellt, sowie Ansätze, wie RaySAR bei der Detektion von Gebäudeschäden eingesetzt werden könnte.

Im Katastrophenfall, zum Beispiel nach einem Erdbeben, Tsunami oder Sturm, müssen Entscheidungen getroffen werden, wie die Ressourcen der Katastrophenhilfe eingesetzt werden. Dafür ist es notwendig, dass Entscheidungsträger möglichst gut über den entstandenen Schaden und dessen räumliche Verteilung informiert werden.

Fernerkundungsmethoden spielen eine wichtige Rolle in dieser Aufgabe, da sie großflächige Aufnahmen zur Verfügung stellen ohne dass sich Gutachter vor Ort in Gefahr bringen müssen.

Besonders attraktiv sind Synthetic Aperture Radar (SAR) Aufnahmen, weil diese unabhängig von Lichtverhältnissen und Wetterbedingungen aufgenommen werden können und hochauflösende Daten liefern.

Radardaten bringen aber auch einige Schwierigkeiten mit sich. Die Funktionsweise eines Radarsensors unterscheidet sich entscheidend von dem eines optischen Sensors, weshalb SAR Bilder schwieriger

zu interpretieren sind als optische Bilder. Außerdem fehlen oft hochauflösende Aufnahmen, die kurze Zeit vor einer Katastrophe aufgenommen wurden, denn der Sensor muss für die Aufnahme von Bildern mit höchster Auflösung längere Zeit auf das Ziel ausgerichtet bleiben und eine dauerhafte, flächendeckende Aufnahme ist nicht möglich. Für sogenannte change detection Methoden, die Unterschiede zwischen Aufnahmen von vor der Katastrophe und nach der Katastrophe feststellen, fehlen deshalb Referenzdaten, die im Fall optischer Bilder deutlich öfter vorhanden sind.

Simulationsprogramme können eingesetzt werden um synthetische Daten zu generieren und so die fehlenden Daten künstlich zur Verfügung stellen. Simulationen ermöglichen es, change detection Methoden einzusetzen, auch wenn keine SAR Aufnahmen von vor der Katastrophe zum Vergleich vorliegen. Machine Learning basierte Methoden benötigen oft große Mengen Trainingsdaten. Hier können Simulationen nützlich sein, da simulierte Daten günstiger und besser kontrollierbar im Bezug auf nötige Parameter, verschiedene Ansichten des gleichen Objektes und weiterer Merkmale sind.

In diesem Vortrag wird der Simulator RaySAR vorgestellt, welcher von Stefan Auer in seiner Dissertation [1] an der TU München entwickelt und später zusammen mit dem Quellcode frei veröffentlicht wurde.

Damit ist RaySAR eine attraktive Alternative zu kommerziellen und anderen akademischen Simulatoren und erlaubt es den Nutzern den Quellcode zu lesen und zu bearbeiten. Es werden außerdem Ansätze betrachtet, wie RaySAR in der Detektion von Gebäudeschäden zum Einsatz kommen kann und wie der Simulator im Rahmen der Masterarbeit des Vortragenden weiterentwickelt wird.

[1] Auer, Stefan Josef. 3D synthetic aperture radar simulation for interpreting complex urban reflection scenarios. Diss. Technische Universität München, 2011.

Hannes Neuschmidt

Leaflet – die Webmapping-Bibliothek, die fast alles kann

Leaflet – die Webmapping-Bibliothek, die fast alles kann

Dieser Vortrag zeigt, dass eine Vielzahl von Plugins für Leaflet existieren, die so gut wie alle gewünschten Funktionen möglich machen.

Leaflet ist schnell, effizient und einfach zu benutzen, das hat sich mittlerweile herumgesprochen. Es gibt jedoch auch kritische Stimmen: Leaflet bietet angeblich nur begrenzte Funktionalitäten und für komplexere Anwendungen muss eine andere Bibliothek genutzt werden. Aber stimmt das denn? Dieser Vortrag zeigt, dass eine Vielzahl von Plugins für Leaflet existieren, die so gut wie alle gewünschten Funktionen möglich machen. Im Vortrag werden nicht nur Plugins für verschiedene Fragestellungen (z.B. Digitalisierung, Symbolisierung, Clustering) vorgestellt, sondern auch Tipps und Tricks gegeben, worauf bei der Verwendung von Plugins geachtet werden sollte und wie sie am besten eingesetzt werden.

Numa Gremling

Workflow zur Erstellung von Trainingsdaten für die KI-Gebäudeerkennung

Für die KI-Gebäudeerkennung in Luftbildern wird eine große Menge Trainingsdaten benötigt. In der Landesvermessung Niedersachsen (LGLN) wurde dafür ein Workflow unter Verwendung verschiedener Open Source Tools entwickelt. Damit soll der manuelle Aufwand bei der Erstellung der Trainingsdaten möglichst minimiert werden und ein qualitativ hochwertiger Datensatz mit hoher räumlicher Abdeckung entstehen, der die Variabilität der Gebäude in Niedersachsen ausreichend abbildet.

Als DecSecOps-Team des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN) entwickeln wir eine Anwendung zur „KI-Gebäudeerkennung“ in Luftbildern. Das Ziel dieser Anwendung ist es, Änderungen in den Gebäudedaten im Amtlichen Liegenschaftskataster-Informationssystem (ALKIS) mit Hilfe von KI-detektierten Hausumringen zu finden. Zum Trainieren der KI-Modelle werden Trainingsdaten aus Niedersachsen verwendet. Diese Trainingsdaten bestehen aus 4-Kanal-Orthophotos (DOP) und normalisierten Oberflächenmodellen (nDOM), sowie Hausumringen als sogenannte „Labels“.

Eine manuelle Erstellung und Korrektur dieser Labels ist sehr aufwendig. Aus diesem Grund wurde ein Workflow entwickelt, der aus mehreren Schritten besteht und bereits vorhandene Daten nutzt. Er ermöglicht es Daten in ausgewählten, repräsentativen Bereichen passend zum jeweiligen Luftbild zu editieren. Als Grundlage für diese Labels werden dabei die Gebäude aus ALKIS verwendet. Dies beruht auf der Annahme, dass der Gebäudebestand in den ALKIS-Daten von Niedersachsen größtenteils korrekt ist. Durch eine interaktive Web-GIS-Anwendung in einem Jupyter-Notebook lassen sich mit wenigen Mausklicks Bereiche der Luftbilder anzeigen und mit den vorhandenen ALKIS-Daten überlagern. Somit können die Daten schnell gesichtet und Bereiche identifiziert werden, wo die Gebäude aus ALKIS und das jeweilige Luftbild bereits gut zusammen passen. Diese Bereiche sind 400×400 m bzw. 2000×2000 Pixel groß. Wir bezeichnen sie als „Trainings-Patches“. Die Metadaten dieser „Trainings-Patches“ werden in einer Datenbank gesammelt und bilden einen Pool von möglichen Trainingsdaten.

Teilweise passen die ALKIS-Gebäude nicht zum Luftbild: Es kommt vor, dass Neubauten oder Abrisse noch nicht erfasst sind oder Gebäude bzw. Teile von Gebäuden durch Vegetation verdeckt sind. Damit für das KI-Training nur Labels zum Einsatz kommen, die zu den Luftbildern passen, ist es erforderlich, die vorhandenen Gebäudeumringe zu bearbeiten. Dazu nutzen wir QGIS und die darin vorhandenen Möglichkeiten zum Editieren von Polygonen. Diese Aufgabe ist der aufwendigste Teil des Workflows und wird von einem „Label-Team“ im LGLN durchgeführt. Die Herausforderung besteht hier darin, die Daten der „Trainings-Patches“, bestehend aus Bildausschnitt im Luftbild bzw. nDOM sowie den zu editierenden ALKIS-Polygonen in den QGIS-Client der bearbeitenden Person zu laden. Die visuelle Kontrolle der Daten und die Bearbeitung der Polygone kann auch offline erfolgen. Nach der manuellen Bearbeitung der Polygone müssen die Daten in eine Datenbank geschrieben werden. Dafür wurde ein auf FastAPI-basierender Microservice gebaut, der die Datenbereitstellung und Kommunikation zwischen QGIS-Client und Datenbank durchführt.

In dieser Demo wird der beschriebene Workflow für die Trainingsdaten-Erstellung vorgestellt und die verwendeten Open Source Tools mit ihren interaktiven GIS-Funktionalitäten demonstriert.

Jonas Bostelmann

Offline-First im Städtischen Licht: Die mobile Komponente Bells-Online Wuppertal

Der Vortrag bietet einen praxisnahen Einblick in die Erstellung einer Progressive Web App (PWA) im Rahmen des Projektes Bells (Beleuchtungs-Informationen-System mit dem Schwerpunkt auf der Offline-Verfügbarkeit. Dieses Projekt, initiiert von der Stadt Wuppertal, stellt eine Antwort auf die Anforderungen an das Management städtischer Beleuchtung dar und wird gemeinsam von dem Ressort 104 der Stadt Wuppertal, den Stadtwerken Wuppertal und dem momentanen Vertragspartner SPIE AG täglich genutzt.

Bells ist ein offenes Projekt, dessen Code auf GitHub unter OpenSource Lizenzen veröffentlicht ist. Es stellt eine umfassende Lösung zur Verwaltung und Bewertung der mit städtischer Beleuchtung verbundenen Daten bereit. Die mobile Komponente für Wartungsunternehmen wurde ursprünglich als native iOS-Anwendung konzipiert. Die App benötigte eine konstanten Internetverbindung und Dienstverfügbarkeit, was zu operationellen Herausforderungen führte. Im Zuge einer Neuentwicklung wurde eine Transition zur Progressive Web App durchgeführt (React Applikation mit Leaflet basierter Karte), wobei der Fokus auf einem Offline-First-Ansatz lag.

Mein Vortrag konzentriert sich dabei auf die unterschiedlichen Arten und Anforderungen der Offline-Verfügbarkeit.

Die Hauptaspekte meines Vortrags umfassen:

- * Vorstellung des mobilen Beleuchtungsmanagements Wuppertal.
- * Übersicht über die Transition von der nativen iOS-App zur Progressive Web App: Beweggründe, Herausforderungen und Systemarchitektur.
- * Tiefergehende Erörterung des Offline-First-Ansatzes und dessen Umsetzung in vier Kernbereichen der Applikation:
 - a. Die Applikation selbst durch PWA-Mechanismen,
 - b. Applikationsdaten im IndexedDB Cache (inkl. Geospatial Index),
 - c. Offline-verfügbare Maplibre Vectorlayer,
 - d. RxDDB-basierte Datenmodifikation ("sync statt POST").
- * Präsentation der erreichten Verbesserungen in Bezug auf Zuverlässigkeit, Effizienz und Benutzererfahrung und wie diese Veränderungen die täglichen Abläufe für die Wartungsunternehmen und die städtischen Stakeholder optimiert haben.

Ich bin überzeugt, dass die FOSSGIS-Konferenz eine ideale Plattform darstellt, um die Erfahrungen und Erkenntnisse aus diesem Projekt mit einer breiten Community von GIS-Experten und Enthusiasten zu teilen. Der offene Charakter des Projekts und die aktive Beteiligung verschiedener städtischer Akteure und Vertragspartner spiegeln die kollektive Anstrengung wider, die Open Source GIS-Technologien in der Praxis effektiv einzusetzen.

Thorsten Hell

Jenseits des NDVI: Hyperspektrale Fernerkundung in QGIS mit der EnMAP-Box

Die EnMAP-Box ermöglicht eine effiziente Visualisierung und Verarbeitung von multi- und hyperspektralen Rasterdaten in QGIS. Sie bietet viele neue Werkzeuge zur Visualisierung von Rasterdaten und über 150 Algorithmen, mit denen sich umfangreiche Analyse-Workflows, etwa zur Abschätzung biophysikalischer Variablen, erstellen lassen. Wir stellen die EnMAP-Box vor, zeigen ihre neuesten Features und geben einen Ausblick auf die weiteren Entwicklungsschritte.

Dank Erdbeobachtungsmissionen wie EnMAP und PRISMA sind hyperspektrale Rasterdaten inzwischen kostenfrei, für große Gebiete und verschiedene Aufnahmezeitpunkte verfügbar. Ihre Nutzung stellt allerdings viele Anwender*innen vor Herausforderungen: Herkömmliche GIS- und Fernerkundungssoftware ist oft wenig geeignet für einen effizienten Umgang mit Hyperspektraldaten, die oft über 200 Wellenlängen in teils hoch-korrelierten Kanälen abbilden. Zudem bieten sie meist auch keine Möglichkeit, die zu den Rasterdaten gehörigen Metadaten in Wert zu setzen.

Dies ändert sich mit der EnMAP-Box. Sie ergänzt QGIS um essenzielle Fähigkeiten zur Analyse und Auswertung hyperspektraler Rasterdaten, etwa Nutzung beiliegender Wellenlängeninformationen zur schnellen Visualisierung geeigneter Kanalkombinationen, oder das Lesen, Erstellen und Schreiben von Spektralbibliotheken. Die EnMAP-Box ergänzt das QGIS Processing Framework um mehr als 150 Algorithmen, die einen einfachen Zugang zu state-of-the-art Methoden aus dem Bereich des Maschinellen Lernens bieten. Damit lassen sich umfangreiche Workflows zur automatisierten Prozessierung von Fernerkundungsdaten realisieren, etwa um Landnutzungsklassifizierungen oder Karten von biophysikalischen Variablen zu erhalten.

Mittlerweile wird die EnMAP-Box in zahlreichen Forschungseinrichtungen wie auch in der Privatwirtschaft genutzt. Unser Vortrag zeigt, wie leicht sich mit der EnMAP-Box nicht nur EnMAP und PRISMA, sondern auch Landsat und Sentinel-2 Daten verwenden lassen. Wir stellen ihre neuesten Fähigkeiten vor, etwa aus dem Bereich „Deep-Learning“, und geben einen Überblick über die bis Ende 2026 geplante Entwicklung.

Benjamin Jakimow

GeoMapFish: Neues aus dem vielseitigem Open-Source-WebGIS

In diesem Vortrag möchten wir die neuen Entwicklungen der Open Source WebGIS-Plattform GeoMapFish vorstellen. Zusätzlich geben wir spannende Einblicke in den operativen Betrieb von WebGIS in verschiedenen Kubernetes-basierten Infrastrukturen.

GeoMapFish ist eine Open-Source Plattform für die Entwicklung von webbasierten geografischen Informationssystemen (WebGIS). Die Plattform ist reich an Funktionalitäten, hochgradig anpassbar und bietet mehrere Schnittstellen: Desktop, Mobile, Administration und eine API für die Integration von Karten in Drittanwendungen. Basierend auf den OGC-Standards (WMS, WFS) ermöglicht eine GeoMapFish-Anwendung die Übertragung von Geodaten in Form von Diensten für Desktop-Clients oder andere Web-Clients.

GeoMapFish wurde zuletzt 2021 an der FOSSGIS vorgestellt, damals mit Schwerpunkt auf dem Release 2.6 sowie der Verwendung von QGIS als Baustein einer GeoMapFish-Plattform. An der FOSSGIS 2024 möchten wir die Neuigkeiten aus den Releases 2.7 und 2.8 vorstellen, sowie unsere Erfahrungen aus dem produktiven Betrieb von GeoMapFish-basierten Geoportalen in verschiedenen Kubernetes-Clustern teilen.

Wolfgang Kaltz

Julian Hafner

OSM-Beratungsstelle beim FOSSGIS e.V.

Der FOSSGIS e.V. ist als Local Chapter der OpenStreetMap Foundation offizieller Ansprechpartner zu OSM-Fragen in Deutschland. Im November 2023 hat der FOSSGIS e.V. eine bezahlte Stelle für einen OSM-Berater eingerichtet, über deren Arbeit in diesem Vortrag berichtet werden soll.

Der FOSSGIS e.V. ist als Local Chapter der OpenStreetMap Foundation offizieller Ansprechpartner zu OSM-Fragen in Deutschland. Im November 2023 hat der FOSSGIS e.V. eine bezahlte Stelle für einen OSM-Berater eingerichtet. Die Stelle soll dabei als Ansprechpartner sowohl für Nutzende als auch Beitragende fungieren. Sie soll wo nötig bei Außenstehenden die "OSM-Prinzipien" und die Funktionsweise der vielfältigen OSM-Community erklären, bei Nutzungskonflikten vermitteln und ggf. Kontakte zu lokal Beitragenden herstellen. Im Vortrag wird über die Arbeit der ersten Monate berichtet.

Jochen Topf

Making Maps. Konzeption und Skizze einer (studentischen) Lehrveranstaltung

Aber wem ist geholfen, wenn gezeigte Karten z. B. in Vorlesungen, Seminaren und Kolloquien eine so schlechte Qualität/Auflösung haben, dass der meiste Inhalt nicht mehr gelesen werden kann? Wem ist geholfen, wenn auf einer Karte viel mehr Informationen dargestellt werden, als für den jeweiligen Zweck benötigt werden und dadurch vom eigentlichen Inhalt abgelenkt wird? Weder die Wissenschaftler*in noch die Studierenden bzw. Rezipienten sind damit zufrieden, was sich nicht selten in entschuldigenden Kommentaren bezüglich der verwendeten Karten zeigt.

Spannenderweise ist ein vermehrtes Interesse der Geistes- und Sozialwissenschaften an Karten, Räumen und überhaupt an Verortung nichts fundamental Neues: Dem Imperativ „*Always historicize!*“^[3] fügte bereits 1998 Susan Stanford Friedman (1943-2023) hinzu: „*Always spatialize! — that is, always ask how locational and geographical specifics particularize any given phenomenon or interpretation of it.*“^[4] Im Zuge des sog. *Spatial Turns* seit den 1980ern hat sich unter dem Begriff der *Spatial Humanities* ein eigener Ansatz entwickelt. Die verstärkte methodologische Arbeit mit dem Konzept „Raum“ rief in den Anfängen durchaus Skepsis hervor – nicht ohne Grund ist „Lebensraum“ ein sehr belasteter Begriff.^[5] Diese anfängliche Skepsis ist schon länger überwunden — aber es darf in einer Lehrveranstaltung zu diesen Themen nicht bei einer einfach positivistischen Vermittlung von (digitalen) Werkzeugen bleiben. Die Verflechtung aus Theorie–Methode–Praxis muss fundamental sein: „*Das Dach stürzt ein, weil man das Fundament des Gebäudes vernachlässigt hat.*“^[6]

Von der hier skizzierten Veranstaltung sollen Studierende aller Fachrichtungen angesprochen werden. Gerade der interdisziplinäre Austausch ist das große Potenzial und ermöglicht dringend notwendige fachübergreifende Beschäftigung mit dem Konzept „Raum“, „Verräumlichung“ und „Topographie“. Dabei befindet sich das Werkzeug der digitalen Karten bzw. der Geoinformationssysteme in einer agnostischen Position: Dem Werkzeug ist es gleich, ob es primär zur mathematisch-geometrischen Berechnung oder zur unterstützenden Visualisierung eingesetzt wird. Möglich ist das ganze Spektrum zwischen diesen beiden Polen. Wichtig ist es, die *Tool Literacy* zu vermitteln, damit es von Studierenden/Wissenschaftler*innen aller Fachrichtungen methodologisch und im Hinblick auf die jeweilige Frage-/Zielstellung sinnvoll eingesetzt werden kann.

Folgende drei Bereiche sollen abgedeckt werden:

- Den Studierenden soll das Nachdenken über Wissenschaft — speziell über Methoden, Theorien und Praktiken — anhand des konkreten Gegenstands der „Karte“ nähergebracht werden.
- Dabei geht es konkret um die Schaffung eines Problembewusstseins für Karten als Methode und Medium (der Kommunikation). Vor allem der intensive Blick auf die 'Gemachtheit' von Karten steht im Vordergrund.
- Zudem sollen ganz praktisch die Hemmschwelle(-n) hinsichtlich des (Selber-)Machens von Karten abgebaut werden. Hier geht es primär um die Arbeit mit (digitalen) Daten und mit unbekannten Werkzeugen sowie um das Umsetzen guter wissenschaftlicher Praxis im eigenen Forschen und Arbeiten.

Making Maps. Konzeption und Skizze einer (studentischen) Lehrveranstaltung

Die 'Gemachtheit' von Wissenschaft im Allgemeinen und von Karten im Besonderen sollen die Studierenden am Ende des Semesters anhand eigener Projekte nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch erfahren haben. Erfolgreich war die Lehrveranstaltung bereits dann, wenn fremdes Kartenmaterial in Theorie und Methode eingeordnet und nach Prinzipien des Forschungsdatenmanagements bewertet werden kann. Das primäre Ziel ist, dass bei Studierenden während und nach diesem Projektutorium mehr Transferleistungen möglich sind als vorher. Zudem wird die Konzeption dieser Lehrveranstaltung mit sämtlichen Materialien als Open Educational Ressource zur freien Nachnutzung bereitgestellt.^[7]

Mit Blick auf die Lern- und Arbeitsformen steht am Anfang die wertfreie Feststellung einer heterogenen Gruppe. Aufgrund der fundamentalen Offenheit für alle Fachdisziplinen und der expliziten Erwähnung von „keine Vorkenntnisse nötig“ werden Menschen mit sehr unterschiedlichen Wissensständen, Erfahrungen, Kompetenzen und Perspektiven die Lerngruppe ausmachen. Das ist einerseits eine didaktische Herausforderung, aber andererseits auch eine Ressource.^[8] Gerade die Multiperspektivität sowie die unterschiedlichen Ansätze und Erfahrungen ermöglichen es, der unfassbaren Komplexität des Themas gerecht zu werden. Es wäre vermessen anzunehmen, dass eine Dozent*in mit der eigenen notwendigerweise eingeschränkten Perspektive diese Komplexität vollständig abbilden könnte. Vielmehr ist der primäre Lern- und Arbeitsmodus der des begleiteten und gelenkten, aber fundamental gemeinsamen Lernens. Um die diversen Erfahrungs- und Wissensschätze angemessen evaluieren und didaktisch sinnvoll einbinden zu können, steht ganz am Anfang des Semesters das didaktische Tool „Concept Maps“. Durch das Mapping von Konzepten, Gedanken und Wissensinseln sowie ein In-Beziehung-Setzen dieser einzelnen Knoten ergibt sich „*nicht nur ein assoziatives Begriffsclustering, wie Mind Maps es tun,*“ sondern über Ketten ganze Wissensnetze.^[9]

Des Weiteren orientiert sich diese Lehrveranstaltung an dem Dreischritt Theorie-Methode-Praxis. Es geht eben nicht darum, bloße Anwendungskompetenz bestimmter Software zu vermitteln, sondern diese konkrete Praxis zwingend an Methode und Theorie zu binden. Das praktische Wissen und die nötigen Kompetenzen werden im Rahmen des Tinkering-Ansatzes vermittelt: „*Tinkering [is] an interdisciplinary and multi-disciplinary approach in which science and technology fields are embedded in a project-based, situated and highly motivational activity.*“^[10] Nur muss dieses *Tinkering* klar an Prinzipien guter wissenschaftlicher Praxis sowie an methodologische und theoretische Reflexion gebunden sein. Der Sinn der Sache ist nicht die Fähigkeit zur Bedienung einer Benutzeroberfläche, sondern ein tieferes Verständnis für den *Spatial Turn*.

Auf Ebene der konkreten Werkzeuge wird in diesem Projektutorium ausschließlich frei verfügbare Software eingesetzt: [Excalidraw](#) für die digitalen und interaktiven Leinwände/Tafelbilder, [uMap](#) als GIS-Interface für OpenStreetMap sowie [QGIS](#) als eigentliche GIS-Software. Der Fokus liegt allerdings auf uMap; QGIS wird vereinzelt zum Vorführen genutzt werden und kann optional für einzelne Projektarbeiten genutzt werden. Der Fokus auf freie und open-source Software ergibt sich dabei aus den Prinzipien „Sharing, Social Responsibility, Independence, Learning, Saving [and] Quality.“^[11]

Making Maps. Konzeption und Skizze einer (studentischen) Lehrveranstaltung

<u>Woche</u>	<u>Thema</u>	<u>Arbeitsform</u>	<u>Inhalte</u>
1	Einführung & Organisatorisches	Plenum	Concept-Mapping (Evaluation der Heterogenität); eigene Beispiele
2	Fundament I	Plenum	Projektionen, Geoinformationen, Geodaten
3	Fundament II	Plenum	„Spatial Turn“
4	Gast I & Ideensammlung	Plenum	Erfahrungsberichte eines konkreten Projekts & Fragen/Diskussion
5	Fundament III & Gruppenfindung	Plenum	gute wiss. Praxis, Forschungsdatenmanagement, FAIR-Prinzipien
6	Praxis I	Plenum	„Basemaps“, OpenStreetMap, Werkzeug: uMap
7	Gruppenarbeitszeit	selbstorganisiert	Raum bereitstellen, Beratung
8	Praxis II	Plenum	Besprechen der Erfahrungen und Schwierigkeiten, Georeferenzierung
9	Gruppenarbeitszeit	selbstorganisiert	Raum bereitstellen, Beratung
10	Gruppenarbeitszeit	selbstorganisiert	
11	Gast II & Praxis III	Plenum	Erfahrungsbericht des Gastes, Besprechen der Erfahrungen und Schwierigkeiten
12	Gruppenarbeitszeit	selbstorganisiert	Raum bereitstellen, Beratung
13	Abschluss I	Plenum	Vorstellung und Besprechung der Ergebnisse
14	Abschluss II	Plenum	

Kontakt zum Autor:

Henrik Schönemann, B.A.
Humboldt-Universität zu Berlin
Institut für Geschichtswissenschaften, Unter den Linden 6, 10099 Berlin
030 2093 70536
henrik.schoenemann@hu-berlin.de

Literatur und Quellen

- [1] Danthine, Brigit, Gerald Hiebel, und Gerhard Rampl. „Geoinformationssysteme (GIS) in den Geschichtswissenschaften“. In Digital Humanities in den Geschichtswissenschaften, herausgegeben von Christina Antenhofer, Christoph Kühberger und Arno Strohmeyer, 1. Aufl. Stuttgart, Deutschland: utb GmbH, 2023, S. 165.
- [2] Schönemann, Henrik. „Pogrome (1096–1338) B/W“, uMap, 2024 (Original von 2021). https://umap.openstreetmap.fr/en/map/pogrome-1096-1338-bw_1017557.

Making Maps. Konzeption und Skizze einer (studentischen) Lehrveranstaltung

- [3] Jameson, Fredric. *The Political Unconscious. Narrative as a Socially Symbolic Act*. Cornell University Press, 1981, S. 9.
- [4] Friedman, Susan Stanford. *Mappings. Feminism and the Cultural Geographies of Encounter*. Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1998, S. 130.
- [5] Vgl. Dreier, Horst. „Wirtschaftsraum - Großraum - Lebensraum. Facetten eines belasteten Begriffs“. In *Raum und Recht. Festschrift 600 Jahre Würzburger Juristenfakultät.*, herausgegeben von Horst Dreier, Hans Forkel und Klaus Laubenthal, 1. Aufl., 47–84. Duncker & Humblot, 2002.
- [6] Korczak, Janusz. „Das Recht des Kindes auf Achtung“. In *Wie liebt man ein Kind. Erziehungsmomente. Das Recht des Kindes auf Achtung. Fröhliche Pädagogik*, herausgegeben von Friedhelm Beiner und Silvia Ungermann, 383–413. Gütersloh: Gütersloher Verlagshaus, 2019, S. 405.
- [7] Schönemann, Henrik. „Making Maps. (Digitale) Karten, Geodaten und der Spatial Turn in den Geistes- und Sozialwissenschaften [keine Vorkenntnisse nötig]“. Zenodo, 25. Januar 2024. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10616018>.
- [8] Vgl. Walgenbach, Katharina. „Erziehungswissenschaftliche Perspektiven auf Vielfalt, Heterogenität, Diversity/Diversität, Intersektionalität“. In *Perspektiven auf Vielfalt in der frühen Kindheit. Mit Kindern Diversität erforschen*, herausgegeben von Ingeborg Hedderich, Jeanne Reppin und Corinne Butschi. Verlag Julius Klinkhardt, 2021, S. 48–51
- [9] Hensel-Grobe, Meike. „Concept Mapping als Diagnose- und Lerntool im historischen Lehren und Lernen“. *Geschichtswissenschaftsdidaktik (blog)*, 2023. Zugegriffen 23. Januar 2024. <https://gwd.hypotheses.org/1214>.
- [10] Harris, Emily, Mark Winterbottom, Maria Xanthoudaki, Sara Calcagnini und Inka de Pijer. *Tinkering. A Practitioner Guide for Developing and Implementing Tinkering Activities. Tinkering: Contemporary Education for Innovators of Tomorrow*. Europe, 2016, S. 4.
- [11] GNU Project. „Why Educational Institutions Should Use and Teach Free Software“. Zugegriffen 23. Januar 2024. <https://www.gnu.org/education/edu-why.html>.

