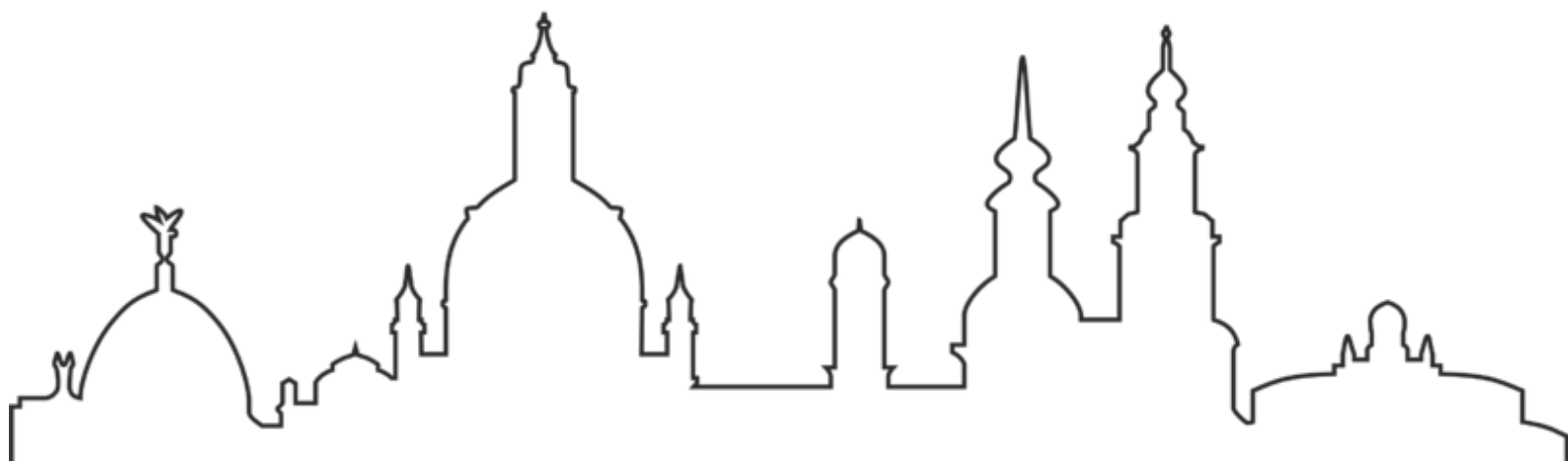




**Anwenderkonferenz für Freie
und Open Source Software für
Geoinformationssysteme**

Dresden 13. bis 16. März 2019



FOSSGIS 2019 – DRESDEN

HTW HOCHSCHULE FÜR
TECHNIK UND WIRTSCHAFT
DRESDEN
FAKULTÄT GEOINFORMATION



OSGeo



HOCHSCHULE FÜR
TECHNIK UND WIRTSCHAFT
DRESDEN
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Goldspensoren:



WhereGroup



Silbersponsoren:



Bronzesponsoren:



Medienpartner:





Anwenderkonferenz für Freie
und Open Source Software
für Geoinformationssysteme

Inhaltsverzeichnis

Was sind "Open" Source, Data und Standards und wie funktioniert das?.....	7
Tour de FOSS4G.....	8
Einführung in OpenStreetMap.....	11
OSM und öffentliche Verwaltung – Wie geht das?.....	16
Über die Motivation von KI.....	18
Routing mit Open Source Software.....	29
BIM und GIS Interoperabilität.....	30
FOSSGIS im Museum – eine digitale historische Sozialtopographie.....	33
GraphHopper-Routing-Engine – Einblicke und Ausblick.....	36
OpenBIM zur Unterstützung der Wohnungswirtschaft, basierend auf einer PostGIS-Datenbank und BIMServer.org.....	37
Usability testing in GIS.....	40
Abseits öffentlicher Straßen - Eine Routenplanung auf OSM-Basis mit Spatialite und QGIS.....	42
Building Information Modeling mit Open-Source-Tools.....	45
Ich sehe was, was du nicht siehst – Die Bewertung der Usability freier WebGIS am Beispiel einer Eye-tracking-Studie zum IÖR-Monitor.....	46
QGIS-Plugins zum Geocoding und zu intermodaler Erreichbarkeitsanalyse mit dem OpenTripPlanner.....	51
TEAM Engine – Validierung des neuen OGC-Standards WFS 3.0 und aktuelle Entwicklungen im Projekt....	56
Mitfahren-BW - ÖPNV und Fahrgemeinschaften intermodal mit dem OpenTripPlanner.....	57
QGIS-Projektgenerator – vom Datenmodell zur Erfassung.....	61
Räumliche Indizes in PostGIS – Welcher ist der richtige?.....	62
Urban Mobility Accessibility Computer (UrMoAC)“ – Ein Open Source Tool zur Berechnung von Erreichbarkeitsmaßen.....	67
Geodatenmanagement mit GRETl.....	68
PostgreSQL: EXPLAIN erklärt.....	69
PostNAS-Suite Lösungen für den ALKIS-Datenimport, die Darstellung, Informationsausgabe und Suche....	70
QGIS, das GIS mit den unbegrenzten Darstellungsmöglichkeiten.....	77
Smarte Daten im Knowledge Graph, die Grundlage einer zukunftssicheren Bereitstellung offener Daten.....	78
Wie Archäolog*innen GIS (nicht) nutzen.....	79
Quo Vadis Open Data – Geoportale von Bund und Ländern auf dem Prüfstein.....	80
Tachy2GIS: Mit der Totalstation zeichnen.....	81
Kartografie-Rezepte für die Experimentalküche.....	83
Der neue Standard für Darstellungsdienste in Deutschland.....	83
QGIS als Forschungswerkzeug in der Archäologie – Anwendungen bei der mongolisch-deutschen Orchon-Expedition.....	84
Vergleich QGIS-Server, GeoServer und MapServer.....	86
OpenGeoEdu - mit offenen Daten lernen.....	94

Dotloom - große Point-Cloud-Daten im Distributed Web.....	97
GeoStyler: ein generischer grafischer Stileditor für Geodaten.....	98
Mehrwert für Bürger*innen schaffen.....	100
Verarbeitung von DGM-Daten und Laserscandaten mit QGIS.....	102
HERE XYZ & QGIS – ein neuer Open-Source-Map-Hub made by HERE.....	103
Barrierefreies Fußgängerrouting für Dortmund.....	104
GRASS GIS und R zur Datenaufbereitung für räumliche Regressionsmodelle.....	105
QGIS 3D.....	107
SHOGun-QGIS-Intergration: WebGIS-Applikationen vom Desktop administrieren.....	108
Data Science mit OpenStreetMap.....	109
QField - der mobile QGIS Alleskönner.....	110
Aktuelle Möglichkeiten der kartographischen Reliefdarstellung.....	110
Wie aktuell sind OpenStreetMap-Daten?.....	110
Leaflet - komfortabel Webmaps erstellen.....	111
Osmoscope - Ein neues QA-Tool für OpenStreetMap.....	113
OpenLayers: Stand und aktuelle Entwicklungen.....	114
Wenn Firmen mappen.....	116
FOSS- und GIS-Integrationen mit Mapillary.....	116
3D-Geoapplikationen im Browser: Überblick und Erfahrungen.....	117
Untersuchung zum bezahlten und organisierten Mapping im OpenStreetMap Projekt – Zahlen und Fakten?	119
Drohnenbilder im WebGIS - Wie kommen Drohnen-Bilddaten mithilfe von OpenDroneMap ins WebGIS?..	120
QWC2 Viewer für QGIS Server mit Micro-Service Architektur.....	126
OpenStreetMap-Vandalismus für Datennutzer – Arten, Häufigkeit, Schutzstrategien.....	127
Vom Luftbild zur Trassenplanung.....	128
Mapbender für den einfachen Aufbau von WebGIS-Anwendungen.....	130
CODE-DE: Suche, Darstellung und Download von Copernicus-Daten über freie Schnittstellen.....	135
Cloudbasierte Geodateninfrastruktur für den Glasfaserrollout in der Deutschen Telekom AG.....	142
Präsentation Ergebnisse Umfrage QGIS Nutzung in der Schweiz.....	143
DevOps für die GDI 4.0 – agil stabil.....	148
Jenseits des etablierten OSM Routing-Regelsatzes.....	149
Von statischen Bildern zu interaktiven Karten und zurück.....	150
GDI's in der Cloud.....	151
Wenn Mapper Karten malen.....	154
GDI mit Docker & Co. - Einführung, Überblick und Diskussion.....	156
Erfassung der Düsseldorfer Gasbeleuchtung in OSM.....	158
Vergleich und Benchmark der Generierung von Karten-Vektorkacheln via MapServer versus t-rex.....	163

Einführung in dezentrale Infrastrukturen und IPFS.....	164
Im Frühtau zu Berge – 10 Jahre Wanderkarten mit OSM.....	164
Vektortiles hinter den Kulissen.....	165
Das "Cloud Optimized GeoTIFF" – wenig Theorie und viel Praxis.....	165
Produktion generalisierter Eisenbahnkarten.....	166
Ein interaktiver Hochwassereinsatzplan out of the USB-Stick.....	167
Küsten, Meere, Zeitzonen – uneditierbar große Polygone.....	171
Viele Kartenstile parallel installieren.....	171
Craftmapping und Datenschutzgrundverordnung – Was ist erlaubt, wo sind die Grenzen?.....	172
Das OSM-Wiki – die eierlegende Wollmilchsau der Community.....	181
Fahrradknotenpunkte in OpenStreetMap.....	182
Mit OSGeoLive Open-Source-Geospatial-Software einfach entdecken.....	185
Die PDF-Version des Tagungsbandes enthält einen Beitrag, der es nicht mehr in die gedruckte Version geschafft hat:	
QGIS als Forschungswerkzeug in der Archäologie - Anwendungen bei der Mongolisch-Deutschen Orchon-Expedition.....	191

Was sind "Open" Source, Data und Standards und wie funktioniert das?

Was sind "Open" Source, Data und Standards und wie funktioniert das?

Der Vortrag stellt die Geschichte der Entwicklung von Open Source vor und geht auf wichtige Grundlagen ein.

Ziel des FOSSGIS e.V. und der OSGeo ist die Förderung und Verbreitung freier Geographischer Informationssysteme (GIS) im Sinne Freier Software und Freier Geodaten. Dazu zählen auch Erstinformation und Klarstellung von typischen Fehlinformationen über Open Source und Freie Software, die sich über die Jahre festgesetzt haben.

Open Source hat viele Facetten und es ranken sich inzwischen ebenso viele Mythen darum. Was davon richtig ist und was nicht stellen wir in einer kurzen Einführung zusammen. Was sind Open Data und Open Standards, welche Gemeinsamkeiten gibt es und wo unterscheiden sie sich. Der Vortrag richtet sich an alle, die mit Open Source, Open Data oder Open Standards bisher noch wenig Kontakt hatten und die Grundlagen verstehen möchten.

Open Source ist auf der einen Seite ein Entwicklungsmodell und auf der anderen ein Lizenzmodell. Zusammen bilden sie eine Kultur offener Entwicklungsgemeinschaften, die höchst effektiv arbeiten. Diese Kultur ist um ein Vielfaches effektiver, als proprietäre Modelle es je sein können. Ein einfaches Beispiel: Das Betriebssystem des Herstellers Apple basiert auf dem Open-Source-Unix FreeBSD. Es gibt halt einfach nichts besseres, und es selbst herzustellen wäre unendlich teuer, das hat sogar der hyper-proprietäre Hersteller Apple eingesehen.

Der Vortrag stellt die Geschichte der Entwicklung von Open Source vor und geht auf wichtige Grundlagen ein.

Ziel des FOSSGIS e.V. und der OSGeo ist die Förderung und Verbreitung freier Geographischer Informationssysteme (GIS) im Sinne Freier Software und Freier Geodaten. Dazu zählen auch Erstinformation und Klarstellung von typischen Fehlinformationen über Open Source und Freie Software, die sich über die Jahre festgesetzt haben.

DOMINIK HELLE

1. VORSITZENDER DES FOSSGIS E.V UND GESCHÄFTSFÜHRER OMNISCALE GMBH & Co. KG

Tour de FOSS4G

FELIX KUNDE

Es gibt so viele tolle Open Source Projekte im FOSS4G Umfeld, von denen man als FOSSGIS-Besucher eventuell nichts mitbekommt. Entweder kommen die Kernentwickler nicht aus Deutschland, oder sie setzen mal ein Jahr aus - oder sie mögen einfach nicht vortragen etc. Der Vortrag ist eine Tour durch den großen Dschungel freier Software für Geodaten. Ziel ist ein grober Gesamtüberblick, um zu demonstrieren in welche Bereiche Entwickler schon vorgedrungen sind. In 20 Minuten können die Projekte natürlich nur sehr sehr kurz vorgestellt werden. Wichtig ist, dass die Zuhörer zumindest davon gehört haben und selbst weiter recherchieren. Die folgende Liste ist bestimmt noch nicht vollständig, sollte aber die aktivsten bzw. wichtigsten Projekte abdecken.

Bibliotheken

C / C++:

- GDAL – Prozessieren und Konvertieren von Raster- und Vektorformaten
- PDAL – Wie GDAL nur für Punktwolken
- PROJ – DIE Bibliothek für Koordinatentransformationen
- GEOS – C-Port der JTS Topology Suite
- Orfeo Toolbox (OTB) – Prozessierung von Rasterdaten
- Mapnik – Standard-Rendering Engine für OpenStreetMap
- OSRM – Routing und mehr auf OSM-Basis

Java:

- JTS – Die Bibliothek für das Arbeiten mit Vektorgeometrien in Java
- GeoTools – Sammlung verschiedenster Pakete wie Raster, CRS, OGC-Dienste etc.
- Graphhopper – Routing, Planung, MapMatching und mehr auf OSM-Basis
- OptaPlanner – Travelling Salesman Lösungen
- OpenTripPlanner – Multi-modaler Routenplaner
- GeoGig – Versionierung von Geodaten im Git-Stil

Python:

- Fiona – Python-Binding zur GDAL Bibliothek
- Shapely – Python-Port der JTS Topology Suite
- GeoPandas – Ermöglicht Geometrien in Pandas Data Frames
- Rasterio – Ähnlich wie GeoPandas nur für Rasterdaten
- pySAL – Geostatistische Auswertungen

R:

- sf – Arbeiten mit R data frames (tidyverse) (löst sp ab)
- stars – Ähnlicher Ansatz wie sf nur für Rasterdaten (alpha-Stadium)

Tour de FOSS4G

- spdep – Aufstellen statistischer Modell mit Gewichtungsmatrizen
- mapview / mapedit – Visualisierung / Editieren von Geodaten in R

JavaScript:

- OpenLayers – Die JS-Bibliothek für komplexe Web-GIS Clients
- Leaflet – Ideal für leichtgewichtige Kartenclients
- rbush / kdbush / flatbush – Räumliche In-Memory-Indizes für schnelle Abfragen
- Cesium – WebGL Globus und mehr im Browser
- OSM Buildings – 3D-Rendering von OSM, GeoJSON, Obj mit WebGL
- Tangram – 3D-Rendering von 2D/3D GeoJSON, OSM mit WebGL

Desktop Anwendungen

- GRASS GIS – Profi GIS für Prozessierung großer geotemporaler Daten
- QGIS – Beliebtes OS GIS mit zahlreichen Erweiterungen und guter Kartengestaltung
- gvSIG – Einstiger ArcGIS-Klon, heute vielseitiges GIS mit Mobil- und 3D-Support
- OpenJump - Leichtgewichtiges GIS zur schnellen Interaktion mit Daten
- SAGA – Spezialisiert auf Rasterdatenverarbeitung
- GeoDa – Vertreter aus der Wissenschaft mit Fokus auf Geostatistik
- Hale – Mappings zwischen komplexen GML-Schemata (z.B. INSPIRE)

Datenbanken:

- PostGIS (PostgreSQL) – Umfangreichste Geodatenbank
- SpatiaLite (SQLite) – Dateibasierte Datenbank, ideal für unterwegs
- GeoPackage (SQLite) – OGC-Format, wie SpatiaLite mit strengeren Vorgaben
- Rasdaman – Array-Datenbank ideal für Zeitreihen von Rasterdaten
- BIM Server – Datenbank und Fileserver für IFC-Modelle
- tile38 – In-Memory Datenbank für Publish/Subscribe-Anwendungen
- GeoRocket – MongoDB Speicherung + Elasticsearch Indizierung
- Entwine – Indexstruktur für riesige Punktwolken

Kartenserver

- MapServer – Mit Mapscripts zu Webkarten und OGC-Diensten
- GeoServer – Benutzerfreundlicher Server zum Erstellen von Webkarten
- deegree – Sehr gute Unterstützung von OGC-Standards und GML-Mappings
- QGIS Server – Von QGIS ins Web
- GeoWebCache – Bindeglied zwischen Geoserver und Kartenclient
- MapProxy – Bindeglied zwischen Mapserver und Kartenclient
- OpenMapTiles – Serverlösung zum Aufbereiten und Streamen von VectorTiles
- Tegola – Streaming von VectorTiles aus PostGIS
- t-rex – Nochmal streaming von VectorTiles aus PostGIS
- Greyhound – Punktwolkenserver

Tour de FOSS4G

OWS-Server:

- Zoo Project – C-basierter WPS Server
- pyWPS – Python-basierter WPS Server
- 52n WPS – Java-basierter WPS Server
- 52n SOS – Java-basierter OGS SOS Dienst
- GeoNetwork – Katalogdienst für Metadaten
- pyCSW – Leichtgewichtiger Metadatenserver

Kartenclient:

- MapBender – Kartenclient mit Admin-Backend für die GDI-Verwaltung
- GeoNode – Content-Management-System für ein Web-GIS
- Oskari – Modernes Web-Mapping Framework
- GeoExt – JavaScript Toolkit zum Aufbau von Rich Web Mapping Clients
- GeoMoose – Karten Web-Client ohne großen Server-Footprint
- QGIS Webclient – QGIS Onlineclient für QGIS Server
- Lizmap – Web Mapping Client mit QGIS-Anbindung
- iTowns – Three.js basierter Web-Client für 3D Modelle, Punktwolken, 360° Fotos
- VTS – WebGL Viewer spezialisiert auf Meshmodelle
- Mago3D – Webclient für die Darstellung von BIM-Modellen im Browser
- BIM Surfer – Clientanwendung u.a. für ein BIMServer-Backend
- potree – Leistungsfähiger WebGL Viewer für Punktwolken
- Plas.io UI – Liefert Komponenten zur Interaktion mit Punktwolken

Distributed Computing:

- GeoMesa – Verarbeitung von Massendaten im Hadoop/Spark-Ökosystem
- GeoWave – Indexierung und MapReduce auf Geodaten in Hadoop Umgebung
- GeoTrellis – Verarbeitung riesiger Mengen von Rasterdaten u.a. mit Apache Spark
- GeoSpark – Geoerweiterung für Apache Spark

Kontakt zum Autor:

Felix Kunde
Zalando SE
felix-kunde [at] gmx.de

Literatur

[1] *Ramm, Ferderik; Topf, Jochen*: OpenStreetMap, Berlin, 2008.

Einführung in OpenStreetMap

WOLFGANG HINSCH

Geschichte

Das Projekt OpenStreetMap entstand im Jahre 2004, als der englische Initiator Steve Coast für eine Anwendung geographische Daten benötigte und feststellte, welche Preise für die häufig auf Kosten der Steuerzahler gewonnenen Daten verlangt werden.

Er kam daher auf die Idee, mit einem GPS-Gerät eine Straße abzufahren und dabei die zurückgelegte Strecke als Spur im GPS-Empfänger zu speichern. Die so gesammelten Daten sollten dann unter einer freien Lizenz auf einen Server im Internet hochgeladen und beschriftet werden.

Diese Idee an sich war nicht neu. Es gab schon mehrere Projekte, die in gleicher Weise versuchten, eine Straßenkarte zu erstellen. Das Problem in den Jahren vor 2000 bestand darin, dass damals die freien GPS-Daten künstlich relativ stark verzerrt wurden, die Empfänger technisch noch nicht sehr weit entwickelt waren und heutige Korrekturmöglichkeiten nicht bestanden. Daher passte das hochgeladene Material auf den Servern nicht zusammen, und die Beitragenden verloren schnell das Interesse.

Das Bahnbrechende an Steve Costs Idee war, nicht die Rohdaten direkt zu verwenden, sondern die Wege mit einem Editor entlang der hochgeladenen Spuren manuell zu zeichnen. So konnte dieselbe Strecke mehrfach mit dem GPS-Empfänger abgefahren werden. Daraus entstand eine Schar von nebeneinander verlaufenden GPS-Spuren, in deren Mitte dann der Weg manuell gezeichnet wurde. Damit war eine hinreichende Genauigkeit zu erreichen, die wenigstens grobe Empfangsfehler ausglich.

Dafür war entsprechende Software zum Zeichnen der Wege (Editoren) und zum Verwalten der Daten auf dem Server erforderlich. Gleichzeitig wurde ein Website geschaffen, die die mit dem Editor gezeichneten Wege in einem Landkartenstil visualisierte, die eigentliche „Map“[1]. Diese Arbeiten waren Anfang des Jahres 2006 soweit gediehen, dass erste Wege erfasst werden konnten. Der Effekt, dass die hochgeladenen und mit Stichworten („tags“) beschriebenen Wege jetzt als Landkarte im Internet angezeigt wurden, motivierte eine schnell wachsende Zahl von freiwilligen Beitragenden, intern „Mapper“ genannt, zu diesem Projekt Daten beizutragen. Insbesondere am Donnerstag, wenn die in der Woche hochgeladenen Daten in einer aktualisierten Karte angezeigt wurden, saß eine gespannte Community vor den Bildschirmen und betrachtete ihre selbst erzeugte Karte.

Das Hochladen der GPS-Spuren hatte nicht nur den Grund, dass die Wege in das Zentrum der Spuren gerückt werden konnten und sich damit die Genauigkeit verbesserte, sondern dokumentierte gleichzeitig für jedermann sichtbar, dass hier tatsächlich Daten in der beschriebenen Weise erhoben und nicht etwa von bestehenden Landkarten abgezeichnet wurden.

Seit diesen Tagen hat sich das Projekt stark verändert. Aus den ursprünglich wenigen tausend Mappern im Jahre 2006 sind 5,1 Millionen registrierte Benutzer geworden, die allerdings längst nicht alle ständig aktiv sind [2]. Als Datenquellen sind Datenspenden und Luftbilder hinzu gekommen. Das ursprünglich anvisierte Ziel, eine offene Welt(straßen)karte zu erzeugen, ist dem Konzept gewichen, die größte freie geographische Datensammlung der Welt zu erschaffen. Die Website mit der OSM-Karte [1], die im Wesentlichen der Motivation der Mapper und als Beispiel für eine mögliche Datenauswertung dient, aktualisiert Bereiche mit veränderten Daten inzwischen im Minutentakt, niemand wartet mehr auf Donnerstage. Neben der Neuerfassung von Daten wird die Pflege und Aktualisierung des bereits erfassten Bestandes immer wichtiger. Als Beitragende sind zu den freiwilligen Mappern Firmen hinzu getreten, die die Datensammlung um für sie relevante Objekte ergänzen. Als Beispiel sei hier die Deutsche Bahn genannt, in deren Auftrag Ingenieurbüros die gemappten Bahnhöfe mit Daten er-

Einführung in OpenStreetMap

gänzen, die z.B. dem Routing der Reisenden dienen sollen. Nicht immer wird das Engagement von Firmen unkritisch gesehen, viele mussten erst lernen, sich an die OSM-Spielregeln zu halten.

Was ist OSM

Im Gegensatz zu seinem Namen umfasst das Projekt nicht die Erzeugung von Karten, sondern den Aufbau einer freien Datensammlung, die für jedermann zur freien Nutzung, u.a. auch für Karten, zur Verfügung steht.

Das Besondere an OSM ist, dass anders als bei anderen Kartendiensten, wie z.B. Google-Maps, hier der Allgemeinheit nicht ein Bild zu Verfügung gestellt wird, über dessen Aussehen und Vollständigkeit allein der Anbieter entscheidet, sondern dass Daten angeboten werden, aus denen sich beliebige Zeichnungen mit beliebiger Detaildichte (neben vielen anderen Anwendungen) erstellen lassen. Wer eine solche Zeichnung sich nicht selbst erstellen kann oder will, findet eine große Anzahl von Karten im Internet, von denen viele kostenlos und unter einer freien Lizenz angeboten werden. Damit kann z.B. ein Anfahrtsplan für eine Veranstaltung oder Location unabhängig von wechselnden Lizenzbedingungen und Kostenmodellen und sicher vor irgendwelchen Rechnungen oder Abmahnungen erstellt werden.

Das Projekt besteht heute aus der OSM-Foundation, lokalen „Chaptern“ dieser Foundation, den Servern, die die Erfassung und Weiterleitung der Daten leisten, und den „Mappern“, die die eigentliche Erfassung und Pflege der Daten leisten.

Die Foundation ist ein eigener Verein, der dem Projekt nach außen als Ansprechpartner dient und organisatorische Dienste wie den Betrieb der Server oder die Verwaltung von Spendengeldern leistet. Die Leitung der Foundation wird von ihren Mitgliedern gewählt. Mapper sind nicht automatisch Mitglieder der Foundation, sie können dort aktiv eintreten. Es gibt lokale „Chapter“, als das inzwischen auch der FossGIS offiziell anerkannt wurde [3], die für ihren Bereich die Foundation unterstützen. Mitglieder des FossGIS werden nicht automatisch Mitglieder der Foundation. Aus der eigentlichen Datenerfassung und ihren Regeln hält sich die Foundation weitgehend heraus, nur in Fällen von Vandalismus werden hier einzelne Organe aktiv.

Wesentliches Element von OSM ist die Community. Nur mit einer umfangreichen Zahl von Mappern, die unermüdlich immer wieder Daten ergänzen und aktualisieren, kann ein solches Projekt betrieben werden. Dabei wird der Mapper, der sich auf der OSM-Seite registriert, nicht automatisch Mitglied in irgendeinem Verein. Die Community ist im Wesentlichen eine große Gemeinschaft unorganisierter Freiwilliger, denen es offen steht, in den FossGIS [4] und/oder die OSM-Foundation [5] einzutreten.

Das Datenmodell

Das Datenmodell von OSM besteht aus drei Datentypen: Nodes, Ways und Relations. Gemeinsam ist ihnen, dass sie durch Wertepaare („Tags“) näher beschrieben werden. Sie alle können sowohl ein eigenständiges Objekt abbilden als auch Bestandteil eines umfangreicheren Objektes sein.

Nodes

Nodes sind Punkte, die durch ein Koordinatenpaar festgelegt sind. Sie sind das Grundgerüst des OSM-Datenmodells. Die anderen Datentypen beziehen sich immer auf Nodes, sie haben keine eigenen Koordinaten. Ein Node kann ein eigenständiges Objekt repräsentieren, z.B. einen Baum, kann aber auch nur Koordinatenträger für die anderen Datentypen sein, z.B. ein Wegepunkt.

Ways

Ways sind Linien, die als reine Ketten von Nodes dargestellt werden. Sie sind begrenzt auf maximal 2000 Nodes. Ways können offen oder geschlossen sein und wie Nodes ein eigenständiges Objekt

Einführung in OpenStreetMap

abbilden, z.B. eine Straße oder einen See, sie können aber auch nur als Bestandteil eines komplexeren Gebildes dienen. Ob ein geschlossener Way eine Linie oder eine Fläche darstellt, ergibt sich aus den beigefügten Tags.

Relations

Relations (Relationen) sind Verkettungen, die alle drei Datentypen kombinieren. Sie beschreiben Gegebenheiten, die sich nicht als Punkt oder Linie darstellen lassen. Beispiele dafür sind Abbiegeverbote an einer Kreuzung, Buslinien oder Flächen mit Lücken wie z.B. den See mit Insel in der Mitte.

Tags

Tags sind Wertepaare, die die Datentypen näher beschreiben, z.B. highway=motorway für eine Autobahn, highway=footway für einen Fußweg.

Datenerfassung und Verarbeitung

Quellen für die Datenerfassung sind

- örtliche Erkundungen durch die Mapper, die Straßennamen, Öffnungszeiten, Hausnummern, Geschwindigkeitsbegrenzungen, Verbote, Gebote und andere nur lokal zu erkundene Gegebenheiten erfassen und zum Dank nicht selten von durch die StreetView-Aktion von Google aufgeschreckten Anwohnern angefeindet werden,
- weiter das Abzeichnen von dafür ausdrücklich zur Verfügung gestellten Luftbildern, womit die Lage von Straßen, vor allem aber unzugänglicher Objekte wie Hausumrissen oder Flussverläufen erfasst werden kann,
- außerdem in einigen Fällen Datenimporte aus Quellen, die dafür extra zur Verfügung gestellt wurden, wie etwa das amerikanische Straßennetz (Tiger) oder das dänische Hausnummernverzeichnis. Insbesondere Importe sind umstritten, da in der Vergangenheit teilweise unkontrolliert veraltete und fehlerhafte Daten importiert wurden oder bereits erfasste Objekte dann doppelt vorhanden waren. Ein Import muss heute angekündigt werden und bedarf der Zustimmung der Community.
- GPS-Spuren aus GPS-Empfängern, die frühere Hauptdatenquellen, haben stark an Bedeutung eingebüßt, werden heute aber immer noch benutzt für die Erfassung von auf Luftbildern nicht sichtbaren Wegen wie etwa in Wäldern sowie zum Positionieren der Luftbilder, die häufig nicht korrekt ausgerichtet sind.

Zum Erfassen der Daten gibt es Editoren [6]. Auf der Website [1] werden unter dem Menü „Bearbeiten“ die eingebetteten Editoren ID und Potlach angeboten, außerdem kann der Editor josm hier [7] lokal herunter geladen oder direkt aus dem Web gestartet werden. Um Daten in die Datenbank hochladen zu können, muss der Mapper sich zunächst bei OSM registrieren. Um mit den Web-Editoren ID und Potlach zu arbeiten, muss der Mapper auf der Website [1], auf der die Editoren gestartet werden, angemeldet sein. Josm hat ein eigenes Konfigurationsfeld, in das die Anmeldedaten eingetragen werden müssen.

Kommunikation und Zusammenarbeit

Die Kommunikation innerhalb des Projekts läuft überwiegend über das Internet per Mail [8] oder über ein Forum [9]. Die Regeln für die Datenerfassung sind in einem eigenen Wiki [10] zusammengestellt. Jeder Mapper kann dieses Wiki bearbeiten und ergänzen.

Persönlich begegnen sich Mapper und OSM-Interessierte an Stammtischen, die im Wiki und in der Karte [11], Menüpunkt „lokale Gruppen“ gefunden werden können. Es sollte immer im Wiki vorher nachgesehen werden, ob der Stammtisch (noch) stattfindet.

Einführung in OpenStreetMap

Weitere persönliche Begegnungsmöglichkeiten bilden sogenannte „Mapping-Parties“, bei denen sich Mapper an einem Ort treffen, um ein bestimmtes Gebiet gemeinsam aufzunehmen. Dies ist auch eine gute Gelegenheit für Interessierte, die Arbeitsweise der Mapper kennenzulernen.

Eine Reihe von Konferenzen dient ebenfalls dem Informationsaustausch der Mapper, so die „State of the map“, die weltweite (Haupt-)Konferenz sowie deren lokale Ableger „State of the map europe/italy/...“, ebenso die Fossgis-Konferenz und weitere Konferenzen, die über die üblichen Kanäle im Internet angekündigt werden.

Qualitätssicherung

Die Qualität der Daten wird dadurch gewährleistet, dass die regional beitragenden Mapper in der Regel „ihre“ Region im Auge behalten. In vielen Fällen werden dafür Dienste genutzt, die Veränderungen in einer Umgebung in einem bestimmten Zeitrahmen anzeigen. Im Falle von überraschenden oder unstimmigen Bearbeitungen wird der Autor der Veränderungen kontaktiert. Häufig handelt es sich dabei um Anfängerfehler. Absichtliche Datenmanipulation (Vandalismus) ist eher selten und kann leicht rückgängig gemacht werden. In seltenen Fällen kommt es auch vor, dass sich der örtliche Mapper an die OSM-Foundation wenden muss, die absolut uneinsichtige Autoren notfalls auch sperren kann.

Nutzung und Nutzer von OSM

Nutzer, die die OSM-Daten direkt herunterladen, sind Mitglieder der Community, die teilweise eigene Karten im Netz betreiben, Einrichtungen aus Forschung und Lehre sowie eine Vielzahl von Unternehmen aus verschiedenen Bereichen.

Für private Nutzer, die nur Kartenbilder herunter laden möchten, bietet sich eine große Auswahl an unterschiedlichen Kartenbetreibern, die die kostenlose Nutzung ermöglichen.

Online-Karten lassen sich in eine Webpräsenz einbinden. Prinzipiell ist dies auch mit der Hauptseite von OSM [1] möglich, allerdings wird hier darauf geachtet, wie viele Daten über dieselbe Verbindung abgerufen werden und die Verbindung bei zu hoher Nutzung gedrosselt oder gekappt. Ohne diese Regelung würden manche Nutzer bedenkenlos den mit Spendengeldern betriebenen OSM-Server als eigene Kartenpräsenz nutzen. Software, um einen eigenen Mapserver aufzubauen und aktuell zu halten, kann im OSM-Projekt herunter geladen werden [12]. Es gibt eine ganze Reihe von Firmen, die professionelle Hilfe rund um die Nutzung von OSM-Daten anbieten [13].

Es existiert inzwischen eine Vielzahl von Routing-Angeboten auf OSM-Basis, sowohl Online wie auch als downloadbare App für Windows, Linux, IOS und Android [14].

Die Top-10-Website Wikipedia nutzt die OSM-Daten mit einem eigenen Server. Nahezu jeder Artikel mit geographischem Bezug ist dort mit einem Link auf eine OSM-Karte versehen.

Im Bereich der Katastrophenhilfe hat OSM inzwischen einen festen Platz. Seit die OSM-Community bei dem Erdbeben in Haiti 2010 den Einsatzkräften innerhalb weniger Tage aus unmittelbarer Nähe der Katastrophe aufgenommenen Luftbildern topaktuelle Karten der Lage vor Ort inklusive der Position von Notcamps und verschütteten Straßen erstellte, hat sich mit dem Humanitarian OpenStreetMap Team (HOT) [15] eine Gruppe gebildet, die in Zusammenarbeit mit dem amerikanischen Roten Kreuz und anderen Organisationen OSM-Daten für Katastropheneinsätze nutzt und pflegt.

Lizenz (ODBL)

OSM-Daten stehen jedem Nutzer für jeden Zweck, privat oder kommerziell, zur Verfügung. Das Herunterladen von OSM-Daten ist kostenfrei und bedarf keinerlei Anmeldung oder Registrierung. Bei der Verarbeitung der Daten ist darauf zu achten, dass sie nur mit Daten kombiniert werden können, die

Einführung in OpenStreetMap

ebenfalls unter die OSM-Lizenz ODBL gestellt werden dürfen. Eine Weitergabe ist nur unter ODBL zulässig.

Dagegen können abgeleitete Werke wie z.B. Landkarten unter eine beliebige Lizenz gestellt werden. Einzige Bedingung ist, dass auf die Herkunft aus OSM-Daten gut sichtbar hingewiesen werden muss.

Einzelheiten dazu siehe [16]

Kontakt zum Autor:

Wolfgang Hinsch
IVKaSoGIS Hamburg
Immenredder 80
22339 Hamburg
Telefon 040 / 52 73 14 50
info@ivkasogis.de

Literatur

- [1] <https://www.openstreetmap.org>
- [2] <https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Stats>, Stand 4.2.2019
- [3] <https://www.fossgis.de/verein.html>
- [4] https://www.fossgis.de/verein_mitgliedschaft.html
- [5] <https://join.osmfoundation.org/>
- [6] <https://wiki.openstreetmap.org/wiki/DE:Editing>
- [7] <https://josm.openstreetmap.de/wiki/Download#WebStart>
- [8] <https://lists.openstreetmap.org/listinfo>
- [9] <https://forum.openstreetmap.org/>
- [10] https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Main_Page
- [11] <https://www.openstreetmap.de/karte.html>
- [12] https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Category:OSM_processing
- [13] https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Commercial_OSM_Software_and_Services
- [14] https://wiki.openstreetmap.org/wiki/DE:List_of_OSM-based_services#Routing
- [15] <https://www.hotosm.org/>
- [16] https://wiki.osmfoundation.org/wiki/Licence/Licence_and_Legal_FAQ

OSM und öffentliche Verwaltung – Wie geht das?

JOHANNES TERWYEN

Der Regionalverband Ruhr (RVR) und seine kommunalen Partner entwickeln zurzeit eine neue Stadtkarte auf der Basis von ALKIS- und OSM-Daten.

Dazu sammeln wir regelmäßig ALKIS-, OSM- und andere Daten ein und importieren diese in eine Datenbank. Anschließend werden die Daten homogenisiert, in ein kartographisches Datenmodell überführt und daraus die Stadtkarte 2.0 abgeleitet.

Die verschiedenen Datenquellen unterscheiden sich deutlich im Datenmodell, den Inhalten, ihrem Einsatzzweck, den Prozessen der Datenpflege, den Datenverarbeitungssystemen, den Lizenzen und den Organisationsstrukturen. Gewissermaßen handelt es sich um unterschiedliche, nicht kompatible Geodaten-Welten.

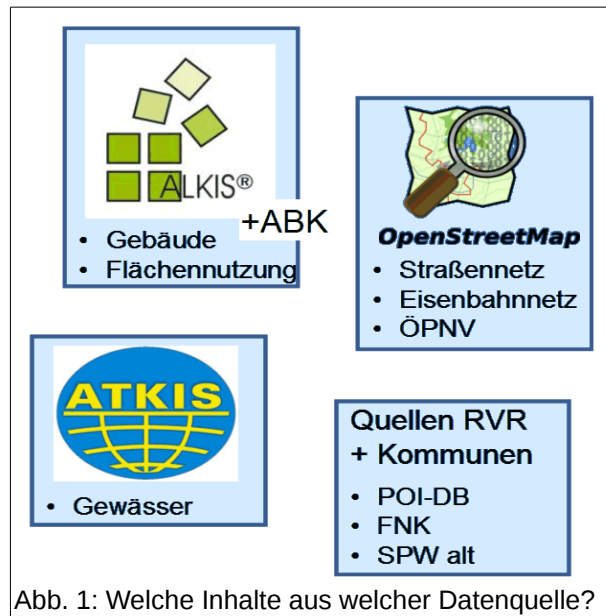


Abb. 1: Welche Inhalte aus welcher Datenquelle?

Der RVR und seine kommunalen Partner wollen die OSM-Daten nicht nur nutzen, sondern sich auch aktiv an der Pflege der Daten beteiligen. Dies bedeutet, dass sich die „Verwaltungs-Mapper“ allen Regeln der OSM-Community, wie zum Beispiel den „Organised Editing Guidelines“, unterwerfen.

Der RVR hat daher für die kommunalen Kollegen OSM-Schulungen organisiert und zu einer Veranstaltung „Öffentliche Verwaltung trifft OSM-Mapper“ eingeladen. In der Folge beteiligen sich mehrere Städte aktiv an OSM-Stammtischen.

Eine Erkenntnis aus dem Projekt ist, dass sich nicht nur die Datenmodelle und Daten unterscheiden, sondern auch die Menschen dahinter. Die Organisationsformen, das Selbstverständnis und die Kommunikationskultur der Gruppen könnten unterschiedlicher nicht sein.

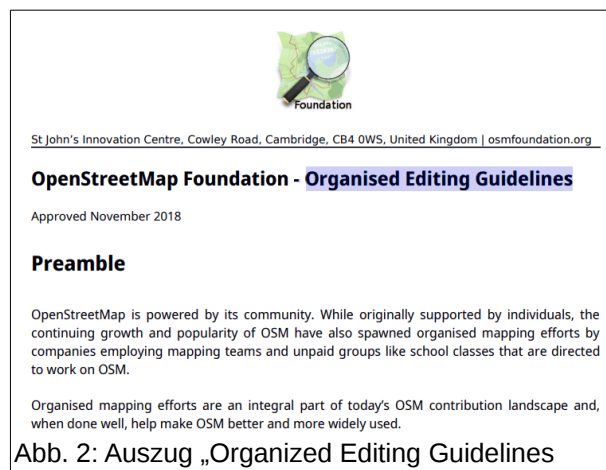


Abb. 2: Auszug „Organized Editing Guidelines“

OSM und öffentliche Verwaltung – Wie geht das?

Der weitere Vortrag beleuchtet diese Widersprüche und den Prozess des Kennenlernens, des Verstehens, der Toleranz, hin zur Akzeptanz und zum Respekt vor dem Tun des Anderen.

Der Weg dahin und die damit verbundenen Emotionen erinnerten manchmal an ein bekanntes Ruhrgebiets Fußball-Duell. Mein Vortrag trägt daher den Untertitel:



Kontakt zum Autor:

Johannes Terwyen
Regionalverband Ruhr
Kronprinzenstraße 35
45128 Essen
0201/2069-379
terwyen@rvr.ruhr

Literatur

[1] https://www.bezreg-koeln.nrw.de/brk_internet/geobasis/liegenschaftskataster/alkis

[2] https://wiki.osmfoundation.org/w/images/6/62/Organised_Editing_Guidelines.pdf

[3] https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Soccer_field_-_empty.svg

Über die Motivation von KI

AUTOR: ARNULF CHRISTL

Inhaltsverzeichnis

Was sind "Open" Source, Data und Standards und wie funktioniert das?.....	5
Tour de FOSS4G - Eine Reise durch den großen Dschungel freier Software für Geodaten.....	6
Einführung in OpenStreetMap.....	7
OSM und öffentliche Verwaltung – Wie geht das?.....	9
Über die Motivation von KI.....	11
Zusammenfassung.....	11
Einführung.....	11
Eine kurze Historie der Entwicklung von Software.....	12
Die Steinzeit der Software.....	12
Die Frühzeit der Software.....	13
Das Mittelalter.....	14
Die Moderne.....	14
Die Postmoderne: Apps.....	14
Das Jahrhundert-Geschäftsmodell.....	15
Die Währung der Postmoderne: Daten.....	15
Geodaten bilden eine wichtige Vernetzungskomponente.....	15
Technische Details: Zugriffsberechtigungen.....	16
Zugriffsberechtigungen auf Mobilien Systemen.....	16
Die DSGVO – Datenklau Legalisiert.....	17
Cookie-Warnung.....	18
Wann sind Cookies sinnvoll?.....	18
Das Ende der (digitalen) Privatsphäre.....	19
Was passiert nun mit den ganzen Daten?.....	20
Künstliche Intelligenz: Fiktion und Realität.....	20
Über die Motivation Künstlicher Intelligenzen.....	21

Zusammenfassung

Herkömmliche Software wird mit dem Ziel programmiert, ein Problem zu lösen. Es werden Eingabedaten ausgewählt, Funktionen darauf angewendet und Ausgabedaten produziert. Mit der Entwicklung von Apps hat sich diese Situation vor allem auf Mobilgeräten grundlegend geändert. Apps werden nicht mehr von den Menschen kontrolliert, die sie benutzen, sondern sie haben ein "Eigenleben". Die Kontrolle über Eingabe, Ausgabe und vor allem Zugriffe der Software auf Daten, Sensoren und Position liegt nicht mehr transparent beim Menschen, sondern opak beim Betreiber der Software, oft Großkonzerne und unbekannten Dritten. Zunehmend wird die Software dieser Konzerne nicht mehr von Menschen programmiert, sondern durch lernende Algorithmen und sogenannter künstlicher Intelligenz.

Einführung

Ursprünglich wurde Software programmiert, um ein bestimmtes algorithmisches Problem automatisiert zu lösen. Anwender hatten (mehr oder weniger) volle Kontrolle über die Eingabedaten (Input) und auch über die errechneten Ergebnisse (Output). Diese Situation hat sich grundlegend geändert. Heute

Über die Motivation von KI

als App bezeichnete Software wird nicht mehr ausschließlich von den Menschen gesteuert die sie bedienen, sondern sie hat eine Art „Eigenleben“ entwickelt. Software steuert bereits heute zu einem erstaunlich hohen Anteil Menschen.

Die Motivation der Entwicklung vieler Apps ist heute nicht mehr, Menschen bestimmte Algorithmen zur Verfügung zu stellen, die sie nach eigenem Ermessen auf Dateien anwenden, sondern die Aktivitäten dieses Benutzers zu sammeln, zu messen und an "die Zentrale zu melden" wo sie ggf. weiter interpretiert wird. Im Grunde genommen sind viele Apps eigentlich Spyware (FTC Report, 2005, <https://www.ftc.gov/reports/spyware-workshop-monitoring-software-your-personal-computer-spyware-adware-other-software>), also absichtlich installierte Schadsoftware, die normalerweise von Virenschaltern abgefangen werden müsste. Die Trennlinie zwischen Spyware, Virus und App ist fließend.

Die Gesellschaft hat sich bereits so sehr an die vollständige Allgegenwärtigkeit von Software gewöhnt, dass ein Leben ohne Software fast unmöglich erscheint.

Eine kurze Historie der Entwicklung von Software

Das gesellschaftliche Leben in der westlichen, industrialisierten Welt ist bereit so sehr von Software durchdrungen, dass es ohne gar nicht mehr geht. Die gesamte Infrastruktur von Wasser- und Stromversorgung über Verkehr bis zu Kommunikation ist vollständig abhängig von Computern, also Hard- und Software in allen Größen, Farben und Formen. Computer bezeichnet in diesem Zusammenhang den kleinsten programmierten Schaltkreis bis zu hoch vernetzten Hochleistungsrechnern. Ohne diese Technologie ist die heutige Kultur nicht überlebensfähig. Die Tragweite dieser Aussage sollte nicht unterschätzt werden.

Welche unvorstellbare Wendungen die Motivation bei der Entwicklung von Software in den letzten 5 Jahrzehnten genommen hat, offenbart sich erst in der Retrospektive.

Die Steinzeit der Software

Als Konrad Zuse und Helmut Schreyer 1941 den ersten Computer bauten, gab es noch nicht einmal den Begriff „Software“ (aus: Key Contributions of Konrad Zuse to the History of Computer Design and Software 1934 – 1958, <http://www.historyofinformation.com/detail.php?entryid=728>).

Diese Maschinen (Z3 und Z4) werden heute als „erste funktionsfähige programmgesteuerte Rechenautomaten“ bezeichnet (Z3 und Z4 im Deutschen Museum; <https://www.deutsches-museum.de/sammlungen/meisterwerke/meisterwerke-iii/z3-und-z4/>).

In dieser "Steinzeit" der Computer war das Programm ein Befehlssatz, um sehr teure, große Maschinen dazu zu bewegen, einfach Rechenaufgaben zu lösen. In den USA wurde in der University of Pennsylvania der "Groß"-Rechner ENIAC entwickelt. Diese Maschine wog 30 Tonnen und musste damals manuell programmiert werden. Die Programmierung erfolgte durch manuelle Verschaltung wie es bereits in Telefonzentralen praktiziert wurde. In diesem Kontext wurden die Maschinen noch nicht als "Computer" bezeichnet, sondern die Menschen, die diese Maschinen "programmiert" haben. Die Rechenzeit von ballistischen Berechnungen des Militärs, die typischerweise 12 Stunden benötigten, konnten auf 30 Sekunden reduziert werden. Heute erfolgen solche Berechnungen in Millisekunden.

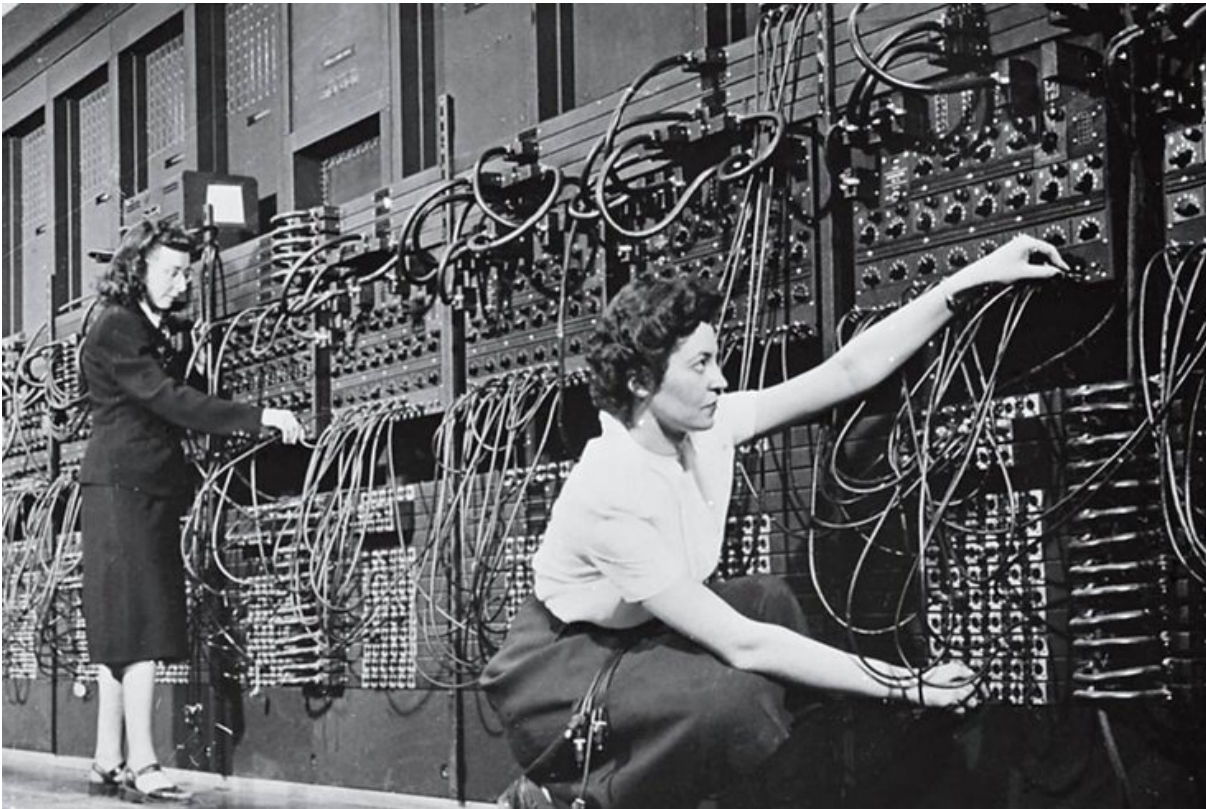


Abbildung 1: Frauen bei der Programmierung des ENIAC Rechners der University of Pennsylvania (<https://www.phillyvoice.com/70-years-ago-six-philly-women-eniac-digital-computer-programmers/>)

Die Frühzeit der Software

Erst 1958 verwendete der Statistiker John W. Tukey den Begriff „Software“, um einen Unterschied zur „Hardware“ herzustellen (J. W. Tukey, "The Teaching of Concrete Mathematics," Amer. Mathematical Monthly, vol. 65, pp. 1–9, 1958).

In den 1970er Jahren entschied die US-Regierung diesen Unterschied zwischen Hardware und Software auch rechtlich wirksam zu machen was dazu führte, dass IBM Hard- und Software getrennt behandeln musste (siehe auch EU-Recht: <https://www.epo.org/law-practice/case-law-appeals/recent/t971173ex1.html>). Es entstanden erste Unternehmen, die sich nur auf die Herstellung von Software fokussierten, die bekanntesten darunter sind SAP (1972 <https://www.sap.com/>) und Microsoft (1975 <https://www.microsoft.com/>).

Die ursprüngliche Aufgabe von Software, bestimmte Aufgaben durch digitale Prozessierung zu beschleunigen und zu automatisieren, wurde weiter perfektioniert. Parallel entstanden erste Spiele und einfache Werkzeuge, die auf vergleichsweise billiger Hardware ablaufen konnten. Es entwickelte sich ein Consumer-Markt für Endverbraucher.

Durch die klare Trennung von Hardware und Software sollte eine Monopolbildung verhindert werden, denn es zeichnete sich ab, dass der damals größte Hardwarehersteller IBM in eine marktbeherrschende Position zu rücken drohte. Durch die Trennung von Hard- und Software wurde eine Standardisierung grundlegender Größen erforderlich, die es erlaubte, auch Dritten Komponenten herzustellen, die zum Gesamtsystem Hardware und Software passte.

Das Mittelalter

Das Mittelalter war die Zeit der "Personal Computer" (PC). Da es noch kein Internet gab, wurde Hardware typischerweise zusammen mit Software ausgeliefert. Durch die Rechtsprechung in den USA wurde z.B. IBM-Hardware allerdings nicht mit IBM-eigener Software ausgeliefert, sondern mit der Software DOS des damals unbedeutenden Herstellers Microsoft.

Durch cleveres Marketing entstand so ein gigantisches Monopol eines einzigen Betriebssystems (das noch nicht einmal besonders gut war). Der Grund dafür war, dass Microsoft es geschafft hatte, praktisch alle Hardware-Hersteller von PCs dazu zu überreden, für eine sehr geringe Gebühr das Betriebssystem DOS zu installieren. Alle weiteren Softwarepakete dritter Hersteller mussten dann auch auf dieses Betriebssystem passen, weil es praktisch kein anderes Betriebssystem für Personal Computer gab. Das passierte, obwohl es bereits Standards gab, die dafür hätten sorgen sollen, dass es Vielfalt gibt.

In einer Parallelwelt in Universitäten, Forschungseinrichtungen, großen Betrieben, staatlichen Einrichtungen und natürlich beim Militär wurden weiterhin UNIX Workstations eingesetzt, die wesentlich leistungsfähiger, sicherer aber auch erheblich teurer waren als PCs. Auch die UNIX Welt krankte eine Zeit lang an proprietären Lizenzmodellen aber der Open Source Gedanke fasste Fuß und war dann nicht mehr aufzuhalten.

Die Moderne

Vor allem die sogenannte "Consumer-Welt" wird nach wie vor durch Produkte des Herstellers Microsoft beherrscht. Das liegt vor allem an Gewohnheiten, aber auch daran, dass viele Daten in proprietären Microsoft-basierten Formaten feststecken. In der Ausbildung, in Schulen und vor allem Universitäten wird immer noch fast ausschließlich Microsoft eingesetzt was dazu führt, dass Absolventen sich erstaunlich schwer tun, sich von gewohnten proprietären Produkten zu lösen. Der Arbeitsmarkt nimmt die neuen Arbeitskräfte auf und richtet sich nach den verfügbaren Fähigkeiten, was durch die Ausbildung wiederum, wenn auch fälschlich, als Voraussetzung für den Einstieg in den Arbeitsmarkt interpretiert wird. So entsteht ein sich selbst erhaltender Kreislauf.

Linus Torvalds hat mit der Erfindung des Linux Kernels die Grundlage für das Ende dieses Trauerspiels gesetzt. Der Linux Kernel bildet die Basis für Linux Betriebssysteme, die sich inzwischen auf mehr Hardware-Instanzen befinden als das Microsoft Betriebssystem. Inzwischen hat sich Linux weltweit durchgesetzt und damit das Mittelalter abgelöst (Linux Took Over the Web. Now, It's Taking Over the World; <https://www.wired.com/2016/08/linux-took-web-now-taking-world/>). Viele Menschen haben das noch nicht bemerkt und es ist auch nicht so wichtig.

Die Postmoderne: Apps

Aus Perspektive der Personal Computer befinden wir uns 2019 bereits in der Postmoderne. PC-Verkäufe gehen weltweit zurück, nicht zuletzt weil die Lebensdauer von 5 bis 8 Jahren viel zu lang ist. Statt dessen setzen sich zunehmend Smartphones (vulgo: "Handy") durch. Sie senken nicht nur das Lebensalter deutlich auf 2 bis 4 Jahre, sondern sie kommen auch mit einem anderen Betriebssystem einher, das viel besser zum neuen Geschäftsmodell passt.

Die mobilen Betriebssysteme Android und iOS wurden für eine ganz neue Art von Software konzipiert, die allgemein als Apps bekannt ist. Auch wenn einige Apps noch "ehrliche" Arbeit verrichten wie früher reguläre Software, so haben die meisten Apps inzwischen anders gelagerte Aufgaben. Der App-Markt ist unübersichtlich, vielfältig, bunt und oft (angeblich) kostenfrei. Denn die Aufgabe von Apps ist nicht, Menschen Algorithmen zur Datenbearbeitung zu bieten, sondern eine optimierte Schnittstelle zu speziellen Web-Angeboten aufzubauen und die Menschen auszuspionieren.

Um die Menschen dazu zu bewegen, eine App zu installieren, wird meist eine an sich harmlose und unbedeutende Information oder Funktion "kostenfrei" angeboten. Mit der Installation der App geht al-

Über die Motivation von KI

lerdings die Offenlegung bestimmter persönlicher Daten einher, was die eigentliche Einkommensquelle des Betreibers bildet.

Das Jahrhundert-Geschäftsmodell

Um unbemerkt und in großem Stil personenbezogene Daten zu erheben, hat sich ein ganz eigenes Geschäftsmodell entwickelt. Es ist so unglaublich clever, dass es sich niemand ausgedacht haben kann, es muss sich dabei um Evolution handeln. Kurz zusammengefasst setzt es sich aus vier Komponenten zusammen:

1. Ein hoch technologisiertes Multifunktions-Abhörgerät
2. Eine App, die irgendwas unbedeutendes kann
3. Ubiquitäre Netzanbindung
4. Menschen, die sich selbst freiwillig abhören lassen

Das spannende an dem Geschäftsmodell ist, dass das auszubeutende Objekt (der Mensch) das hochtechnisierte Multifunktions-Abhörgerät (Smartphone) selbst bezahlt, die Arbeit der Dateneingabe und Bereitstellung umsonst leistet und sogar noch den Internet-Anschluss bezahlt.

Die Währung der Postmoderne: Daten

Die Währung der Postmoderne sind Daten. Vor allem personenbezogene Daten sind ausgesprochen teuer, da sie dem Datenschutz unterliegen. In Deutschland wird dies z.B. im Bundesdatenschutzgesetz § 46 "Begriffsbestimmungen" geregelt (https://www.gesetze-im-internet.de/bdsg_2018/__46.html) und in § 48 zur "Verarbeitung besonderer Kategorien personenbezogener Daten" ausgeführt (https://www.gesetze-im-internet.de/bdsg_2018/__48.html). Diese Regelungen sind recht eindeutig und verbieten den Handel mit personenbezogene Daten außerhalb der Richtlinien.

Das gilt allerdings nur, wenn die betroffene Person die Daten nicht willentlich und freiwillig preisgibt. Wer würde die eigenen, personenbezogenen Daten freiwillig für die Nutzung einer meist recht überflüssigen App im Wert von wenigen Cent hergeben?

Die offiziell, rechtlich korrekt und freiwillig gesammelten Daten beinhalten sämtliche Kontaktdaten der gesamten Verwandtschaft des Menschen inkl. deren Geburtsdatum und Wohnort, Telefonnummer sowie E-Mail-Adressen aller Bekannten und Arbeitskollegen.

Hätte jemand dieses Geschäftsmodell noch vor 20 Jahren beschrieben, wäre es als weltfremde Science Fiction abgetan worden.

Geodaten bilden eine wichtige Vernetzungskomponente

Zusätzlich zu den oben beschriebenen personenbezogenen Daten werden alle Bewegungsdaten der zu überwachenden Menschen aufgezeichnet. Die Überwachung erfolgt im Freien per GPS, zusätzlich über Triangulation der Mobilfunk-Sendemasten und registrierter Wireless-Netzwerke in Schulen, Universitäten, öffentlichen Gebäuden, Einkaufszentren, Banken, Arztpraxen, Kliniken, Zügen, U-Bahnen und so weiter. Alle Bewegungsdaten sind mit Zeitstempel versehen und werden zusammen mit den anderen Daten auf eigene Kosten der überwachten Subjekte an die jeweiligen Zentralen gesendet. Sollte das Gerät gerade nicht Online sein, werden die Daten zeitversetzt versendet sobald wieder Online-Zugriff besteht.

Die Bewegungsdaten ermöglichen es z.B. Alphabet Inc. (Google) eine perfekte Verkehrsüberwachung aufzubauen. Die so gewonnenen Daten werden dem überwachten Subjekt als Mehrwert in Form von Navigationsanweisungen überlassen. Mit Hilfe von Stau-Umfahrung greift Google dabei sogar aktiv in das Verkehrsgeschehen ein, und steuert Verkehrsströme, eine Macht, die der Rechtsstaat so nicht hat.

Technische Details: Zugriffsberechtigungen

Berechtigungen auf Computern wurden schon in der Steinzeit effektiv gelöst. Die Urversion ist noch heute in jedem UNIX-artigen System zu finden. Die Welt wird dabei in drei Gruppen aufteilt: Benutzer (User), Gruppen (groups) und der Rest der Welt (others). Diesen Gruppen kann jeweils individuell das Recht gegeben oder entzogen werden eine Datei zu lesen (read), zu schreiben, anzulegen oder zu verändern (write) oder auszuführen (execute). Diese Rechte können auf Dateiebenen individuell vergeben werden und nur durch den Besitzer verändert werden.

```
-rw-rw-r-- 1 ben ben 17786 Jän 15 17:07 Metateam.eml
-rw-rw-r-- 1 ben ben 2343 Jän 14 16:54 ref.eml
-rwx----- 1 ben ben 1792 Jän 21 23:29 start-tor-browser.desktop
drwx----- 3 ben ben 4096 Feb 1 22:48 tor-browser_en-US
ben@Prometheus:~/temp$
```

Abbildung 2: Kommandozeile mit Anzeige der Berechtigungen

In UNIX ist letztendlich alles eine Datei, Rechte gelten deshalb genauso für Dateien, wie auch für Programme, Drucker, Sensoren, GPS-Eingänge und so weiter. Ein Benutzer darf z.B. ein Programm öffnen, aber mit diesem Programm dann auch nur Dateien öffnen, für die der Benutzer auch das Recht hat sie zu öffnen und auch nur dorthin schicken oder speichern, wofür die Berechtigung gilt. Ein unbekanntes oder wenig vertrauenswürdige Programm kann also erst mal in einem Quarantänebereich ausgeführt werden, um zu sehen wie es sich so benimmt.

Zugriffsberechtigungen auf Mobilien Systemen

In der Mobilgeräte-Welt sieht das leider anders aus. Heute öffnen Anwender mit einem Programm nicht mehr eine bestimmte Datei, die dann bearbeitet wird, sondern der App muss unbeschränkter Zugriff auf das gesamte Dateisystem überlassen werden. Ob und welche Datei die App öffnet, bleibt intransparent, sogar, ob diese Datei das Dateisystem verlässt.

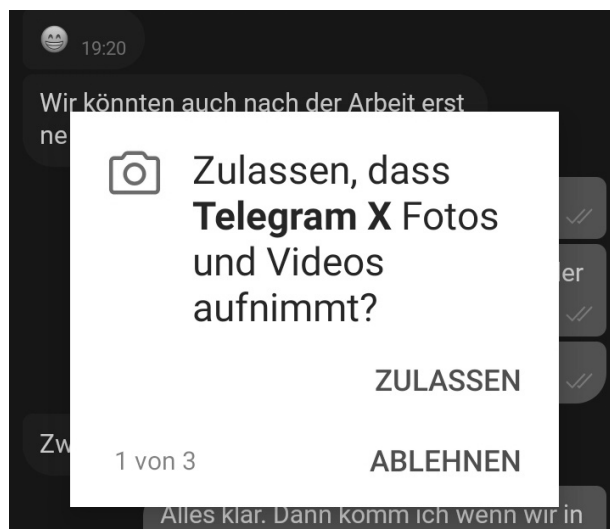


Abbildung 3: Android-Abfrage Zugriffsberechtigung für App

Das Dateisystem ist auch nicht mehr auf "den Computer" oder "das Smartphone" beschränkt, sondern dehnt sich aus bis in dessen virtuelle Erweiterungen in der Cloud. Bei der Anmeldung am System wurde an irgendeiner Stelle einem Hersteller oder Plattform-Betreiber die Erlaubnis erteilt. Es ist für Anwender unmöglich, den Zugriff von Apps auf bestimmte Daten oder Inhalte zu beschränken.

Um mit einer App ein einziges Bild hochzuladen, muss dieser App der Zugriff auf das gesamte Gerät gestattet werden.

Um mit der Kamera ein Bild aufzunehmen, muss der vollständige Zugriff auf die Kamera freigegeben werden. Es ist praktisch vollkommen unmöglich vor jedem Hochladen eines Bildes den Zugriff zu gewähren, um ihn danach wieder zu entziehen. Schon während der wenigen Se-

Über die Motivation von KI

kunden zwischen Gewähren und Entziehen, sind sämtliche Daten vollständig offen für den Zugriff und dem Datenmissbrauch sind Tür und Tor geöffnet.

Die DSGVO – Datenklau Legalisiert

Ursprünglich eine gute Idee, legt die Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) auf europäischer Ebenen in Satz 2 fest:

(2) Die Grundsätze und Vorschriften zum Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung ihrer personenbezogenen Daten sollten gewährleisten, dass ihre Grundrechte und Grundfreiheiten und insbesondere ihr Recht auf Schutz personenbezogener Daten ungeachtet ihrer Staatsangehörigkeit oder ihres Aufenthaltsorts gewahrt bleiben.

(<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679>)

In dem Moment, in dem eine natürliche Person der Verarbeitung, Aufbewahrung und Weitergabe ihrer Daten zustimmt, wird die Richtlinie jedoch ein zahlloser Papiertiger.

Die DSGVO hat der Abstumpfung gegenüber Sicherheits-Abfragen und dem Annehmen von Nutzungsbedingungen endgültig den Garaus gemacht. Im Englischen gibt es eine Kurzformel für dieses Phänomen: "TL; DR" oder: Too long, didn't read. Übersetzt: "Zu lang, nicht gelesen".

Cookie-Warnung

Ein offen sichtbares Ergebnis der DSGVO sind weitgehend sinnlose Cookie-Abfragen mit Juristen-Kauderwelsch auf praktisch allen Webseiten. Ehrliche Webseiten fragen bei Cookie-Abfragen gar nicht mehr, ob die Anwender einverstanden sind, sondern deklarieren geradeheraus:

Ihre Wahlmöglichkeiten hinsichtlich Cookies auf dieser Webseite:
"Ich stimme zu"

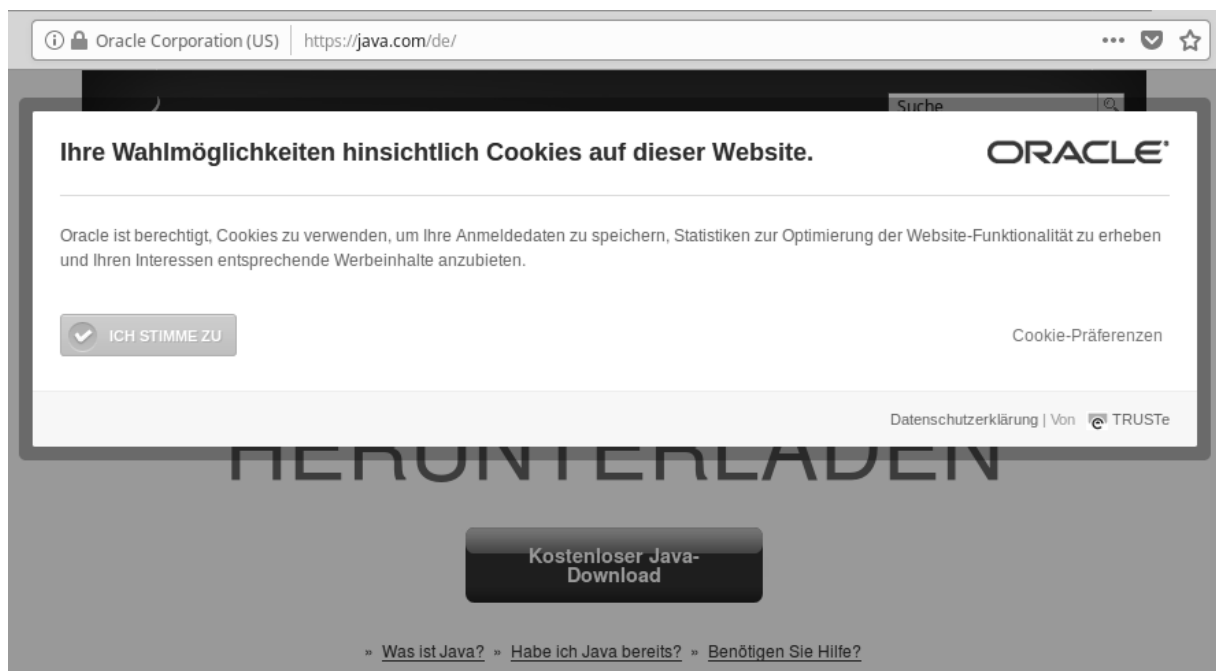


Abbildung 4: Screenshot Oracle Cookie Hinweis vom 3. März 2018

Interessanterweise werden in den allermeisten Fällen bereits **vor** der Anzeige der Cookie-Warnung Cookies auf dem lokalen Rechner gespeichert. Bei dem abgebildeten Beispiel <https://java.com> von Oracle wurden 6 Cookies bereits angelegt, bevor die Meldung angezeigt wurde. Keines dieser Cookies ist für die Funktion der Webseite wirklich erforderlich.

Der Download der Java Bibliotheken aus dem hier gezeigten Beispiel ist jedoch nicht möglich, ohne die Cookies und damit die gesamten Datenschutzrichtlinien und Hinweise von Oracle zu akzeptieren. Die Grundlage vieler Softwareprogramme (Java) kann also nicht installiert werden, ohne Oracle personenbezogene Daten zu überlassen.

Es gibt die Möglichkeit, alternative Download-Quellen für Java zu verwenden, aber der Normalverbraucher ist sich darüber nicht unbedingt im Klaren. Oracle nutzt hier also seine Monopolstellung, um personenbezogene Daten abzugreifen, die definitiv für das korrekte Funktionieren der Webseite und des Angebotes nicht benötigt werden. Das ist nur ein Beispiel von vielen.

Wann sind Cookies sinnvoll?

Die Technologie, Cookies zu setzen, macht durchaus Sinn, zum Beispiel wenn ein Benutzeraccount angelegt wurde und in dem Cookie Session-Informationen gespeichert werden. Banken können hierüber Sitzungen nach Ablauf eines Sicherheitspuffers beenden. Andere Webseiten mit weniger brisanten Inhalten bieten ihren Nutzern die Möglichkeit, auch über mehrere Tage oder Wochen angemeldet zu bleiben.

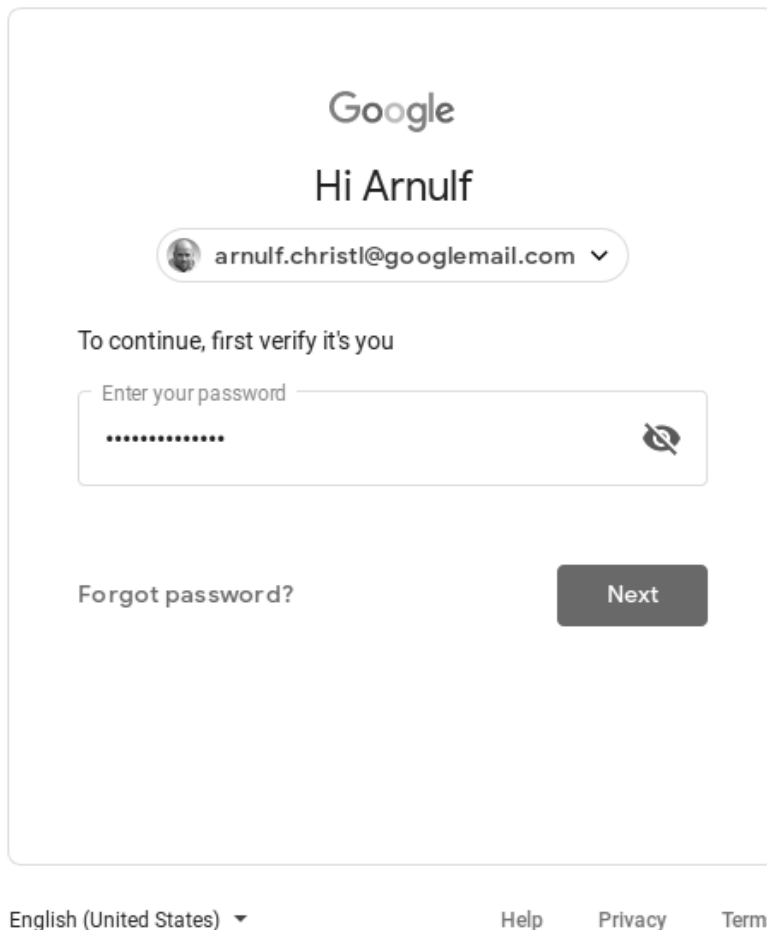
Über die Motivation von KI

Das Ende der (digitalen) Privatsphäre

Die Datenschutz Grundverordnung war wahrscheinlich gut gemeint, oder ein frecher Coup der Datenindustrie, das wird sich im Nachhinein nicht mehr feststellen lassen. Auf jeden Fall hat sie nicht dazu beigetragen, den Datenschutz zu verbessern, sondern lediglich die bisher halb legale Methoden der Datenindustrie legal zu formalisieren. In dieser formalen Legalisierung ist die Idee einer digitalen Privatsphäre gestorben und der Schutz personenbezogener Daten hat aufgehört zu existieren. Für die breite Bevölkerung gibt es keinen Schutz mehr.

Einzelne können sich mit viel technischem Verständnis und Aufwand bis zu einem gewissen Grad eine digitale Privatsphäre bewahren, für normale Bürger ist das nicht mehr möglich, sie haben lediglich die Wahl, nicht an der digitalen Welt teilzunehmen oder ihre Privatsphäre im Web aufzugeben.

Und zum Abschluss eine Quizfrage: Ich habe mich bei Google abgemeldet. Ist Google jetzt der Ansicht, dass ich wirklich noch ich bin und verfolgt meine Datennutzung weiter, oder behandelt es meine Anfrage anonym?



The image shows a Google login interface. At the top, the Google logo is displayed above the text "Hi Arnulf". Below this, a dropdown menu shows the email address "arnulf.christl@googlemail.com" with a small downward arrow. The instruction "To continue, first verify it's you" is followed by a password input field labeled "Enter your password". The password is masked with dots, and there is an eye icon to toggle visibility. Below the password field, there is a link "Forgot password?" and a "Next" button. At the bottom of the page, there are links for "English (United States)", "Help", "Privacy", and "Terms".

Abbildung 5: Sicherheitsabfrage der Google Anmeldung.

Antwort: Google geht davon aus, dass ich weiterhin ich bin, denn mir werden keine weiteren Cookie-Warnungen gezeigt und die Werbung folgt meinen bisherigen Mustern (<https://spreadprivacy.com/google-filter-bubble-study/>).

Was passiert nun mit den ganzen Daten?

Die gesammelten Daten werden zu "Big Data" und Algorithmen lernen Muster zu erkennen. Aufgrund dieser Muster können sie mit statistischer Wahrscheinlichkeit und erstaunlich hoher Genauigkeit Wiederholungen der Muster vorhersagen. Das klingt wenn auch abstrakt, so doch plausibel. Aber was hat das mit meinen persönlichen Daten zu tun?

Oft wird die Frage nach Datenschutz und Privatsphäre lapidar mit "Ich habe ja nichts zu verstecken" beantwortet. Das wirkt auf den ersten Blick sehr offen, progressiv und ehrlich. Es greift aber schnell sehr kurz, wenn das derzeit noch gültige Solidarsystem weiter bestehen soll. Versicherungen, Krankenkassen, Verkehr, Ausbildung und viele andere sozial relevante Errungenschaften des Staates funktionieren auf der Annahme der statistischen Normalverteilung von Benachteiligten. Die Mehrheit der Teilnehmer eines Krankenkassenverbundes zahlen mehr ein, als sie ausgezahlt bekommen. Wenige stark eingeschränkte profitieren davon. Das verhält sich bei allen Versicherungen so.

Die Privatisierung greift weiter um sich, hier gilt es Profit zu erzielen, nicht ein Solidarsystem aufrecht zu erhalten. Wenn sich nun durch die totale Überwachung herausstellt, dass mit bestimmten Persönlichkeitsprofilen eine messbar höhere Gefährdung (Verlust für das Unternehmen) einhergeht, wird die entsprechende Person nicht mehr versichert, oder nur mit sehr viel größeren Kosten.

Ein anderer noch viel wichtigerer Aspekt sind Menschenrechte. Derzeit leben wir in Deutschland, Österreich und weiten Teilen Europas in politischen Verhältnissen, in denen Menschenrechte weitgehend eingehalten werden. In vielen Teilen der Erde ist das nicht so. Und es gibt keine Garantie, dass es in den zuvor genannten Ländern so bleibt wie es ist. Es gibt ein unschönes Beispiel aus der Geschichte der Niederlande. Dort gab es vor dem 2. Weltkrieg ein ausgezeichnet organisiertes Personenregister was von der Stadtplanung genutzt wurde um die Dichte der Wasser Ver- und Entsorgung, Feuerwehr, Ärzte, Krankenhäuser, Schulen und so weiter verwendet wurde. Neben Namen, Beruf und Geschlecht gab es einen harmlosen Eintrag zur Rasse. Nach Einmarsch der Nazis verwandelte sich dieses Personenregister über Nacht in eine Todesliste.

Künstliche Intelligenz: Fiktion und Realität

Künstliche Intelligenz und Artificial Intelligence beschwören Szenarien von Roboter-Maschinen herauf, die die Menschheit unterwirft und als Batterien in Brutkästen hält (Terminator 1984, Matrix 1999). Ganz so weit ist es (wahrscheinlich) noch nicht, aber sogenannte lernende Algorithmen sind weit verbreitet und verrichten täglich ihre Arbeit.

In einer Studie von 2017 wurde nachgewiesen, dass neuronale Netze eine höhere Treffsicherheit beim Erkennen der sexuellen Ausrichtung von Probanden hatten, als Menschen in einer Kontrollgruppe. Wer die Hintergründe zu der Studie genau recherchieren möchte, sollte erstens die Studie selbst lesen (<https://osf.io/zn79k/>) und dann am besten auch gleich noch eine gute Stellungnahme zur Problematik der damit verbundenen Polemik (<https://woborders.blog/2017/09/09/bad-journalism-gay-facial-recognition/>).

Es gibt derzeit 6 Länder, die Homosexualität mit Todesstrafe ahnden (<https://www.globalcitizen.org/de/content/these-6-countries-execute-people-for-being-gay/>). In diese Ländern muss Mann ja nicht reisen, wenn man homosexuell veranlagt ist, das ist richtig. Was aber, wenn die Person selbst noch nicht weiß, dass sie homosexuell veranlagt ist, oder diese Tendenz im Alltag effektiv unterdrückt, das aber vor dieser neuen Art von digitalen Lügendetektoren nicht verbergen kann? Solch ein spezielles Szenario polarisiert natürlich in allen Richtungen, die Realität ist aber bereits viel näher an der Fiktion die im Film Minority Report von 2002 entworfen wird, als gemeinhin angenommen wird.

Über die Motivation Künstlicher Intelligenzen

Wer entscheidet welches Video Ihnen in Youtube als nächstes zum Abspielen bereitgestellt wird, entscheidet schon lange kein Mensch mehr, sondern ein lernender Algorithmus. In den meisten Fällen verfügt dieser Algorithmus (diese AI) über recht detaillierte Informationen von Ihnen (die Sie ja nichts zu verbergen haben). Diese Daten werden statistisch mit Informationen aus den oben beschriebenen Big Data Pools irgendwie "intelligent" vermengt. Das Ergebnis manifestiert sich als nächster Youtube Filmchen, Google-Suchergebnis, Amazon Einkaufsvorschlag, Twitter-Message oder Freundschafts-Vorschlag auf Facebook.

Ganz realistisch bedeutet das tatsächlich, dass wir bereits von lernenden Algorithmen manipuliert werden. Das ist Realität und nicht mehr Fiktion.

Deshalb ist es auch an der Zeit, ein paar grundlegende Sicherungsmechanismen in die Programmierung von lernenden Algorithmen zu implementieren. Vielleicht etwas ganz grundlegendes wie die drei Gesetze zur Robotik von Isaac Asimov (Runaround. In: Astounding, 1942):

Die Asimov'schen Gesetze lauten:

1. Ein Roboter darf kein menschliches Wesen (wissentlich) verletzen oder durch Untätigkeit (wissentlich) zulassen, dass einem menschlichen Wesen Schaden zugefügt wird.
2. Ein Roboter muss den ihm von einem Menschen gegebenen Befehlen gehorchen – es sei denn, ein solcher Befehl würde mit Regel eins kollidieren.
3. Ein Roboter muss seine Existenz beschützen, solange dieser Schutz nicht mit Regel eins oder zwei kollidiert.

Übersetzung aus dem Englischen: <https://de.wikipedia.org/wiki/Robotergesetze>

Künstliche Intelligenz wird bereits heute weltweit eingesetzt, um Menschen zu beeinflussen. Deswegen ist jetzt der richtige Zeitpunkt, um in die Gene dieser neuen Existenzform Parameter einzubauen, die nicht auf Gier, Ablenkung und Hass aufbauen, sondern auf Großzügigkeit, Konzentration, Mitgefühl und Liebe.

Kontakt zum Autor:

Arnulf Christl
Metaspatial
Schartenweg 11
94169 Tharpaling
+49 172 2958004
arnulf.christl@metaspatial.net

Routing mit Open Source Software

PIRMIN KALBERER, SOURCEPOLE AG

pgRouting kennen die Meisten, aber für viele Anwendungsfälle sind andere Open Source Tools mindestens ebenso gut geeignet. Dieser Vortrag zeigt Anwendungen vom Eisenbahn- bis zum Schiffsrouting und gibt Tipps zum Einsatz von geeigneten Routing-Technologien.

In den letzten Jahren sind zahlreiche Open Source Routing Engines für verschiedene Einsatzgebiete entstanden. Diese reichen von der Embedded DB Spatialite über das altbewährte pgRouting bis zu verschiedenen Engines aus dem OSM-Umfeld.

Aus der Erfahrung mit Auto-, Eisenbahn- und Schiffsrouting, darunter komplexe Optimierungsaufgaben zur Planung von Plakatverteilungsrouten, werden Vor- und Nachteile verschiedener Routing-Technologien aufgezeigt.

Links:

- <https://pgrouting.org/>
- <https://github.com/graphhopper/graphhopper>
- <https://www.gaia-gis.it/fossil/libspatialite/wiki?name=VirtualNetwork+reloaded>
- <https://github.com/valhalla/valhalla>

Kontakt zum Autor:

Pirmin Kalberer
Sourcepole AG
Weberstrasse 5, 8004 Zürich
+41 44 710 09 30
pka@sourcepole.ch

BIM und GIS Interoperabilität

CHRISTIAN CLEMEN

Die internationale Arbeitsgruppe Joint ISO/TC 59/SC 13 - ISO/TC 211 JWG 14: GIS/BIM-interoperability, die auch eng mit OGC und buildingSmart zusammenarbeitet, vergleicht allgemeine Modellierungskonzepte von Bauwerks- und Geoinformation, identifiziert konkrete Hindernisse beim Datenaustausch zwischen BIM und GIS und erarbeitet Vorschläge für neue Normierungsvorhaben. Obwohl der Begriff „BIM“ eine spezielle Arbeitsmethodik beschreibt und „GIS“ ein konkretes Softwaresystem, werden in diesem Beitrag diese Begriffe aufgrund ihrer Allgemeinverständlichkeit als gleichwertige Kategorien verwendet.

Building Information Modeling (BIM) ist der Megatrend der Bauindustrie, die trotz ihrer sehr diversen Struktur versucht, den digitalen, modellbasierten Informationsaustausch zu vereinheitlichen. Divers ist vor allem die Interessenslage von öffentlichen und privaten Bauherren, Projektentwicklern, Generalplanungsunternehmen, Bauunternehmen, Objektplanern, Fachingenieuren, Handwerkern, Baumittelherstellern, Genehmigungsbehörden und, last but not least Bausoftwareherstellern. Jeder an einem Bauprojekt beteiligte Akteur bringt neben seinen Interessen, seine eigene Lösungskompetenz und Problemperspektive mit und hat somit spezielle Informationsanforderungen in einem Bauprojekt.

Die oft zitierte Definition des BMVI (2016) aus dem „Stufenplan Digitales Planen und Bauen“ bezeichnet „Building Information Modeling als eine kooperative Arbeitsmethodik, mit der auf der Grundlage digitaler Modelle eines Bauwerks die für seinen Lebenszyklus relevanten Informationen und Daten konsistent erfasst, verwaltet und in einer transparenten Kommunikation zwischen den Beteiligten ausgetauscht oder für die weitere Bearbeitung übergeben werden.“ Aber das Bauwesen erkennt zunehmend die Bedeutung der Geoinformatik. Während in der BMVI Definition noch von „einem Bauwerk“ die Rede ist, wird – ausgehend vom englischen Begriff „built environment“ (z.B. BS1192-Reihe) zunehmend auch in Deutschland von Modellen der „gebauten Umwelt“ gesprochen - z.B. in den Entwürfen der ISO19650 „Organisation von Daten zu Bauwerken - Informationsmanagement mit BIM“. Diese Akzentverschiebung zeigt, dass Bau- und Geowelt in den nächsten Jahren kulturell, methodisch und informationstechnisch noch enger zusammenwachsen werden, wenn es um den digitalen Informationsaustausch geht. Einheitliche und herstellernerneutrale Begriffe, Prozessdefinitionen, Vertragsdokumente und Datenformate für BIM (und damit auch für GIS) wirken dabei innovationsfördernd, weil einzelne Akteure sich nicht um Grundsätzliches kümmern müssen. Standards schaffen einen offenen Marktzugang für kleine und mittelständige Unternehmen, die im Bauwesen die (!) volkswirtschaftlich relevante Größe sind.

Die BIM-Methodik zeichnet sich aus meiner Sicht durch die drei wesentlichen Aspekte

- Gemeinsame Datenumgebung,
- Lebenszyklus der Information und
- Bauteilorientierung

aus, die ich im Folgenden, den typischen Methoden der Geoinformatik gegenüberstellen möchte. Gleichzeitig möchte ich dabei auf aktuelle Trends der Normierung eingehen.

„BIM“ ist keine monolithische Datenbank, die alle Informationen in einem einheitlich strukturierten und semantisch ausformulierten Datenmodell bereithält. Der Begriff „Gemeinsame Datenumgebung“ (z.B. VDI 2552 Blatt 3, englisch common data environment, CDE) ist bewusst generisch gehalten und kann z.B. sowohl ein einfaches Dateiablagensystem wie eine serviceorientierte, verteilte Infrastruktur bedeuten. Wichtig ist die Funktionalität, nämlich, dass Informationen zugänglich, einem Prozess zugeordnet, versionier- und archivierbar, filter- und abfragbar, etc. sind. Ganz neu (Februar 2018) ist der Normie-

rungsvorschlag „OpenCDE“ bei CEN/TC 442/WG 2, der eine einheitliche Schnittstelle (API) für diese bis jetzt ausschließlich proprietären Systemarchitekturen etablieren soll. Die Geoinformatik kann hier aufgrund der langjährigen Erfahrung mit verteilten Informationsinfrastrukturen (WMS, WFS, WFST) und zugehörigen Metadatendiensten einen großen Beitrag leisten. Insbesondere weil der WFS-Core kein spezifisches Encoding vorschreibt und damit grundsätzlich auch für die Industry Foundation Classes (IFC) im STEP-Format (ISO10303) oder IfcXml bzw. IfcOwl adaptiert werden könnte.

Eine durchgängige und medienbruchfreie Nutzung der Bauwerksinformation entlang des Lebenszyklus eines Bauwerkes ist schwer zu realisieren. Unternehmen rechnen Ihre Leistungen im Raster der HOAI-Leistungsphasen (Preisrecht) ab und haben kein wirtschaftliches Interesse an der Weitergabe von Information. Wichtig wird es deshalb sein, dass der Bauherr, insbesondere der öffentliche Bauherr, Vorgaben zur durchgängigen Informationsweitergabe über alle Leistungsphasen macht, weil er, der Bauherr, während der Betriebsphase des Bauwerkes den größten Nutzen an richtiger, verfügbarer und gut strukturierter Information hat. Hier entwickeln sich gegenwärtig neuartige Projekt- und Vertragsstrukturen, die in den „Auftraggeber Informationsanforderungen“ (AIA), dem „BIM Ausführungsplan“ (BAP) und „Besonderen Vertragsbedingungen für BIM“ (BVB-BIM) ihren Ausdruck finden. Aspekte der Geoinformation und Ingenieurgeodäsie sind in diesen Dokumenten unbedingt zu berücksichtigen. Deswegen ist es aus fachlicher und berufspolitischer Sicht für die Akteure der Geoinformation sehr wichtig, sich an den aktuell entstehenden Regelwerken (VDI2552, ISO19650) zu beteiligen.

Eher technisch ist der dritte Aspekt der „Bauteilorientierung“. Der Wechsel von der Bauzeichnung zum Modell, entspricht dem Wechsel von der Karte zur GIS. Das Geo-Feature entspricht (prinzipiell) dem Bauteilobjekt. Aufgrund der unterschiedlichen Anwendungsszenarien, Maßstäben und Technologietraditionen werden geometrische Objekte sehr unterschiedlich repräsentiert. BIM und GIS unterscheiden sich in der Art der Koordinatensysteme:

- Relative vs. absolute Koordinaten,
- dreidimensional-kartesische Koordinaten vs. projizierte Koordinaten mit getrennter Modellierung von Lage und Höhe,
- deterministische/geplante Koordinatenwerte vs. stochastisch/gemessene Koordinatenwerte,

um nur einige Gegensätze zu nennen. Eine spezielle Herausforderung beim Datenaustausch von digitalen Bauwerksmodellen, die nach der BIM-Methode erstellt worden sind, ist die Vielzahl der geometrischen und topologischen Repräsentationsformen in BIM (B-Rep, CSG, parametrisch, hybrid). Bei Vertragsgestaltung zur der gemeinsamen Nutzung (Visualisierung, Analyse) von Bauwerks- und Geodaten muss der geforderten geometrischen Detaillierungsgrad (LOG) deshalb geregelt werden. LOG meint Detaillierung, Dimensionalität, Raumbezug, graphische Darstellung (Appearance) und parametrisches Verhalten der geometrischen Information. Darüber hinaus müssen die Art der Objektidentifikation sowie die Tiefe der Objektklassifizierung und -attributierung (LOI) festgelegt werden. Eine europäeinheitliche Begrifflichkeit zur Beschreibung der „Level of Information Need (LOIN)“ wird derzeit in CEN/TC 442/WG 2 erarbeitet.

Das Bauwesen kann – aus meiner Sicht – nur neidvoll auf die Vielzahl von OpenSource, OpenData und OpenAPI Initiativen der Geowelt blicken. Die wenigen OpenSource Produkte für BIM, zum Beispiel FreeCAD als quelloffene Modellierungssoftware und BimServer.org als webfähiger BIM-Server für IFC-Bauwerksmodelle könnten in Zukunft eine stärkere Beachtung und finanzielle Unterstützung erhalten. Nichtsdestotrotz ist inzwischen allen Akteuren klar, das herstellernerneutrale Austauschformate (IFC, ISO16739), eine herstellernerneutrale Beschreibung von Merkmalen (bsDD und ISO 23387) und Prozessen (IDM, ISO 29481) für ein nachhaltiges Gelingen der Digitalisierung des Bauwesens von größter Bedeutung sind.

BIM und GIS Interoperabilität

Kontakt zum Autor:

Prof. Christian Clemen
HTW-Dresden
Friedrich-List-Platz 1
christian.clemen @ htw-dresden.de

FOSSGIS im Museum – eine digitale historische Sozialtopographie

NIKLAS ALT

Der Vortrag stellt eine komplexe Geo-Anwendung (OpenLayers5 + Angular7) vor, die für die Karl-Marx Landesausstellung in Trier entwickelt wurde und im dortigen Stadtmuseum auf einem großformatigen Touchscreen den Besucher einen Einblick in die Unterschicht Triers zur Jugendzeit von Karl Marx bot. Neben einer kurzen Einführung des historischen Kontext und die technische Umsetzung wird auch das Nutzungsverhalten thematisiert.

Historischer Hintergrund

In der Jugend von Karl Marx, um 1830, erreichte die zweite, kontinental übergreifende Choleraepidemie Europa. Ursprünglich in Indien 1829 ausgebrochen, breitete sich die Krankheit über Russland nach Preußen aus. In den altpreußischen Provinzen kostete sie Tausende Menschen das Leben. 1831 überschritt die Cholera von Russland herkommend die preußische Ostgrenze und breitete sich im nachfolgenden Jahr auch von Westen her in den Mitgliedstaaten des Deutschen Bundes aus. Im April 1832 brach die Cholera in Paris aus.

Als Reaktion auf die Bedrohung wurde in Trier auf Veranlassung der preußischen Behörden eine Gesundheitskommission gegründet, die der Ausbreitung der Seuche vorbeugen sollte. Zu diesem Zweck erstellte eine weitere Kommission, die sogenannte Sanitätskommission, eine tabellarische Liste der in der Stadt lebenden armen Menschen. Deren Lebensumstände galten zeitgenössisch als Risikofaktor bei der Verbreitung von Krankheiten.

Namen	Alter	Stand	Profession	Wohnort	Grad an Armut	Aussagen zur Arbeitsfähigkeit	„Moralität“	Kommentar
Karl Marx
Degeer Adolf	53	ofm	3	20.18.12.	gut	2	1	...

Abb. 1: Ausschnitt aus der Armenliste

Die Tabelle enthält zunächst die Namen und das Alter der so genannten Haushaltsvorstände. Bei diesen handelte es sich um diejenigen Personen, denen die Verantwortung über die Familien zufiel und die, sofern sie überhaupt über Einkünfte verfügten, den größten finanziellen Beitrag zum Haushaltseinkommen leisteten. In der Regel waren dies die Familienväter, häufig aber auch Witwen bzw. alleinstehende Frauen. Es folgen Angaben über den Beruf, die Zahl und das Alter der Kinder, den genauen Wohnort, den jeweiligen Grad an Armut in drei „Klassen“ (Klasse I = ganz arm, Klasse II = minder arm, Klasse III = periodisch arm), Aussagen zur Arbeitsfähigkeit (Validität oder Invalidität) und „Moralität“ der Personen. Hinzu kommt ein Kommentarfeld, in dem die Kommissionsmitglieder ihren persönlichen Eindruck der vor Ort angetroffenen Menschen in freier Formulierung zum Ausdruck brachten.

Digitale Vorbereitung

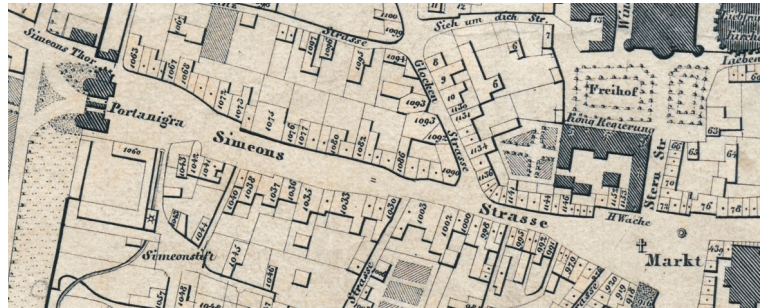


Abb. 2: Ausschnitt aus dem 'Plan von Trier', A. Berthold, ca. 1845

Für die digitale Umsetzung konnte auf Vorarbeiten zurückgegriffen werden, da im Rahmen eines anderen Projektes bereits ein Plan aus dem Jahr 1845 digitalisiert, georeferenziert und die Wohngebäude und öffentlichen Gebäude vektorisiert wurden. Aufgrund der geleisteten Vorarbeiten musste lediglich die Armenliste transkribiert und standardisiert werden. Da die Struktur des Originaldokuments bereits in tabellarischer Struktur vorlag und keine externe Verknüpfung zu anderen Quellen anvisiert wurde, reichte eine Erfassung als Excel-Liste für den verfolgten Zweck aus.

Verknüpfung Armenliste und Karte

Über die auf der Karte eingezeichneten und in der Armenliste verwendete Hausnummerierung konnten die einzelnen Haushaltsvorstände mittels eines python-Skripts aggregiert und den Zentroiden der Häuser zugeordnet werden. Da die auf dem Plan verzeichneten Vororte von Trier jeweils über eine eigene Nummerierung verfügten, musste sichergestellt werden, dass die Personen den richtigen Häusern zugeordnet werden. Mit der Bibliothek shapely wurde geprüft, welches Geo-Objekt im jeweiligen Fall zuzuordnen war. Der Skript generierte eine GeoJSON-Datei mit der Gesamtzahl der Haushaltsvorstände pro Haus und den Detailinformationen zur Anzeige in der Benutzeroberfläche.

UI-Implementierung

Die Präsentation der zeitgenössischen Karte wurde mit OpenLayers umgesetzt, welches in den Framework Angular (+Material) integriert wurde. Die Web-Applikation lief in der Ausstellung im chrome-basierten Projekt Electron. Kernstück des UI ist die Kartenanwendung, welche über ein Filtermodul anhand spezifischer Kriterien (Geschlecht, Armutskategorie, Kinderzahl etc.) die Verteilung von Armut im Trier Stadtbild visualisiert. Neben der Filtermöglichkeit wird eine Liste jener Personen angezeigt, die sich im aktuellen Kartenausschnitt befinden. Bei anwählen der Person oder eines Kreises auf der Karte werden die Detail-Informationen aus der Armenliste in einem Dialog-Feld dargestellt. Personen- und Straßensuche, sowie weitere Funktionen vervollständigen das Kartenmodul.

Neben dem kartographischen Zugang bietet die Anwendung noch einen stärker personenbezogenen Zugang zur Armenliste: Im Modul 'Lebensbilder' finden sich zwanzig Einzelschicksale. Daneben existiert noch ein Modul, das eine Seite aus der Armenliste exemplarisch darstellt und interaktiv die entsprechende Transkription bereitstellt. Es handelt sich hierbei technisch ebenfalls um eine Kartenanwendung (auf Leaflet-Basis, <https://github.com/OSHistory/leaflet-zoom-slide-show>). Das Modul 'Historischer Hintergrund' informiert über den historischen Kontext, die 'Projektinformationen' stellt die beteiligten Mitarbeiter vor.

Nutzungsauswertung

Ein einfacher logging-skript zeichnete die Interaktion seitens der Museumsbesucher auf. Die Auswertungen zeigen, dass die Medienstation auf ein großes Interesse stieß. Im Schnitt war die Anwendung zu 50% der Zeit besetzt und in Benutzung, im Verlauf der Ausstellung stieg der Wert an, was vermutlich der erhöhten Besucherzahl zum Ende des Ausstellungszeitraums geschuldet sein dürfte.

Kontakt zum Autor:

Niklas Alt
Universität Trier
Universitätsring 15
altniklas@uni-trier.de

<https://armenkarte1832.uni-trier.de/de/>

Literatur

Norbert Finzsch, Obrigkeit und Unterschichten: Zur Geschichte der rheinischen Unterschichten gegen Ende des 18. und zu Beginn des 19. Jahrhunderts, Stuttgart 1990.

Jürgen Herres, Cholera, Armut und eine »Zwangssteuer« 1830/32. Zur Sozialgeschichte Triers im Vormärz. In: Kurtrierisches Jahrbuch 30 (1990), S. 161–203.

GraphHopper-Routing-Engine – Einblicke und Ausblick

PETER

Der Vortrag wird Einblicke in vergangene und aktuelle Entwicklungen liefern. Auch wird ein Ausblick auf kommende Features nicht fehlen.

Die GraphHopper Routing-Engine ist eine der bekanntesten Open Source Routing-Engines und unterliegt natürlich einer ständig Weiterentwicklung. In dem Vortrag wird auf das neue Feature der Isochrone-Berechnung, das neuen Web-Dropwizard Framework und auch auf zukünftige Entwicklung, wie der leichteren Flexibilisierung u. v. m., eingegangen. Evtl. mit Demo.

OpenBIM zur Unterstützung der Wohnungswirtschaft, basierend auf einer PostGIS-Datenbank und BIMServer.org

YASEEN SREWIL

Die Methode des Building Information Modelling (BIM), basiert auf der Nutzung digitaler Bauwerksmodelle für die Planung, Ausführung und den Betrieb von Bauwerken. Mit dem offenen Standard „Industry Foundation Classes“ (IFC, buildingSmart, ISO16739 [1]) können Gebäudemodelle softwareunabhängig ausgetauscht werden. Eine der wenigen OpenSource Projekte für die BIM-Methode ist BIM-Server [2].

Die Kombination von BIM-Modellen und Geodaten ist eine Schlüsselfunktion für ein einheitliches digitales Abbild der gebauten Umwelt. Im Rahmen des BMWi-Projektes „IMMOMATIK“ soll die BIM-Methode auf den Betrieb von Immobilien der Wohnungswirtschaft angewendet werden. Der innovative Kern von IMMOMATIK ist es, die inhaltlich angereicherten Daten, die mittels Vermessung/CAD/GIS erfasst und verwaltet werden, semi-automatisch für BIM aufzubereiten und eine BIM/GIS-kombinierte Datenbankabfragen zu ermöglichen.

Die BIM-Daten werden ausschließlich mit Open Source Software im BIMServer.org vorgehalten während die Geodaten in einer PostGIS Datenbank geführt werden. Damit können die Vorteile des jeweiligen Systems besser genutzt werden.

Die Systemarchitektur (Abb. 1) ist so gestaltet, dass Bauwerks- und Geodaten der Wohnungs- und Immobilienwirtschaft für interne Prozesse und externe Kommunikation über eine benutzerfreundliche Web-Schnittstelle abgefragt werden können.

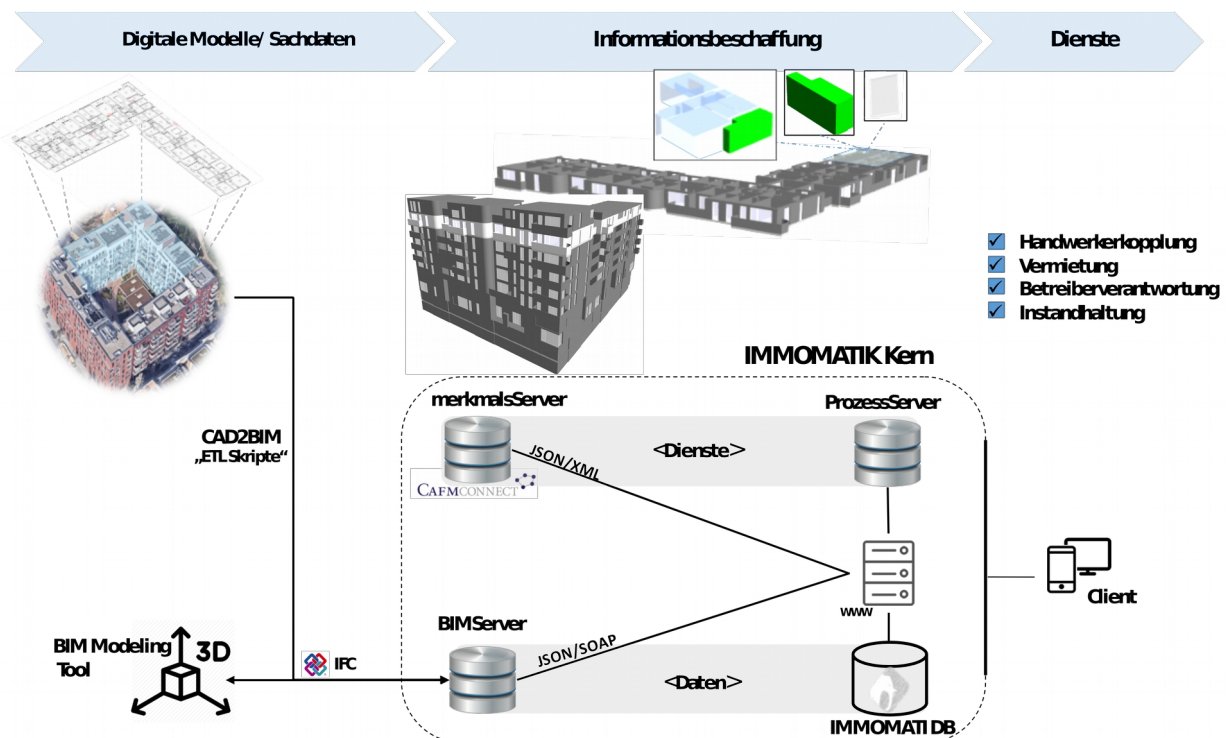


Abb.1: IMMOMATIK Sichten und Technologien

BIM und GIS gemeinsam im Facility-Management (FM)

Das Forschungsvorhaben „IMMOMATIK“ entwickelt Verfahren, das: Sachdaten, Geodaten und CAD-Modelle von schon bestehenden Bauwerken durch CAD2BIMProzesse verarbeitet und über einen IFC-Modelserver zur Nutzung durch weitere Prozesse bereitstellt.

- Integrierte Basisabfragen implementiert, diese adressieren
 - o Semantik und Geometrie einzelner Bauteile und funktionaler Gruppen (BIM-Server)
 - o Semantik und Geometrie des Außenbereichs und geographischer Kontext in PostGIS DB
 - o Kombiniertes, ggf. redundantes, Anlegen, Annotieren, Aktualisieren und Löschen von Bauwerksinformation
- Speziell identifizierte Dienste für die Wohnungswirtschaft unterstützt. Die Dienste unterstützen FM-Entscheidungssträger durch den medienbruchfreien und perfomaten Informationszugang zu Bauwerks- und Geodaten.

Open Source BIM Server

BIMServer.org (Open Source BIM Modelserver) ist ein Tool für die Verwaltung von Building-Information-Modeling-Projekten. BIMServer ist in Java-Programmiersprache implementiert. Der Datenmodelserver basiert auf der Berkeley-DB. Der Server bietet u.a. Modell-Filterung, Vergleich, Im- und Export der Daten in den verschiedenen IFC Varianten und JSON, REST- und SOAP-Schnittstellen. Die Webinterface des Servers verwendet ein WebGL Viewer um BIM Modelle zu navigieren.

IMMOMATIK Web-Plattform

Die IMMOMATIK Webplattform ruft den BIMServer durch eine API basierte auf RESTful Webservice-Schnittstellen, da die API vordefinierte Methoden auf die EndPunkt (BIMServer) nutzen kann. Außerdem ermöglicht diese API es Benutzern, sich einen eigenen JSON-Filterblock zu formulieren und serverseitig auszuführen, damit sie spezifische Informationen oder die Teilmodelle visualisieren und austauschen können. Die Ruby-on-Rails Plattform besteht aus:

- Einem Webserver für das Ausführen des Codes.
- Einer PostGIS-Datenbank
- Der RESTful/ SOAP API.

PostGIS Datenbank

Die IMMOMATIK Datenbank wurde nach den Anforderungen des Projekts entwickelt und enthält vor allem die Standard-IFC-Klassen (Türe, Ausstattungen, Fenster, Räume...). Zusätzlich werden wichtige Objekte der GIS-Domäne für die betreffenden Liegenschaften wie Garten, Garagen und Außeneingänge in die Datenbank übernommen.

Im derzeitigen Prototypstadium der Anwendung können die Daten vom Nutzer über verschiedene Wege eingetragen werden. Über REST-Dienste kann eine automatische Datenübernahme erfolgen. Zusätzlich ist es möglich manuell Daten einzugeben oder eine halbautomatische Herangehensweise über zum Beispiel den Import von csv-Dateien zu verwenden. Die Webplattform kann durch eine räumliche Bibliothek (RGeo [3]) die geografischen Datenobjekte (Polygon, Linien Punkt) darstellen und den Standorten in der WKT- bzw. der WKB-Darstellung lesen und schreiben.

MerkmalsServer

Ein Merkmalsserver stellt als Mikroservice eindeutig benannte Attribute und Attributgruppen für BIM-Objekttypen (z.B. „Waschbecken“) zur Verfügung. Somit kann die bauteilstrukturierte Semantik pro-

jekteinheitlich spezifiziert und validiert werden. Im Projekt IMMOMATIK werden die Merkmale gemäß CAFM-Connect [5] nach der DIN267 und DIN277 strukturiert.

Zusammenfassung

In diesem Beitrag wurden die Konzepte des IMMOMATIK Forschungsprojektes vorgestellt, dessen Ziel die weitere Verknüpfung der GIS- und der BIM-Welt, speziell für den Bereich des Facility Managements, ist. Das als Prototyp implementierte Client-Server System erlaubt die kollaborative Arbeit zwischen Immobilienbetreiber und Kunden. Die eingesetzte Technologie bestehend dabei nur aus Open-Source Komponenten. Konkret handelt es sich bei den Bestandteilen um einem BIM-Server zur Speicherung des Gebäudemodells, einer PostGIS Datenbank für die Abfrage relevanter und angrenzender Liegenschaftsdaten sowie einem Merkmalsserver zur detaillierten Beschreibung der betreffenden Objekte. Kollaborative Komponenten der IMMOMATIK Web-Plattform ermöglichen einen schnellen und einfachen Datenaustausch zwischen den Akteuren insbesondere im FM und treibt damit auch die Digitalisierung des Bauwesens weiter voran.

IMMOMATIK-Projekt wird bei HTW Dresden und MAP TOPOMATIK durchgeführt und finanziert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi).

Kontakt zum Autor:

Yaseen Srewil
Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden
Fakultät Geoinformation
Friedrich-List-Platz 1, 01069 Dresden
(+49)351-4623643
yaseen.srewil@htw-dresden.de

Literatur

- [1] *BuildingSmart: Industry Foundation Class*, 2017
- [3] <https://github.com/opensourceBIM>
- [4] <https://github.com/rgeo/rgeo>
- [5] *CAFM-Connect*: <https://www.cafm-connect.org/>

Usability testing in GIS

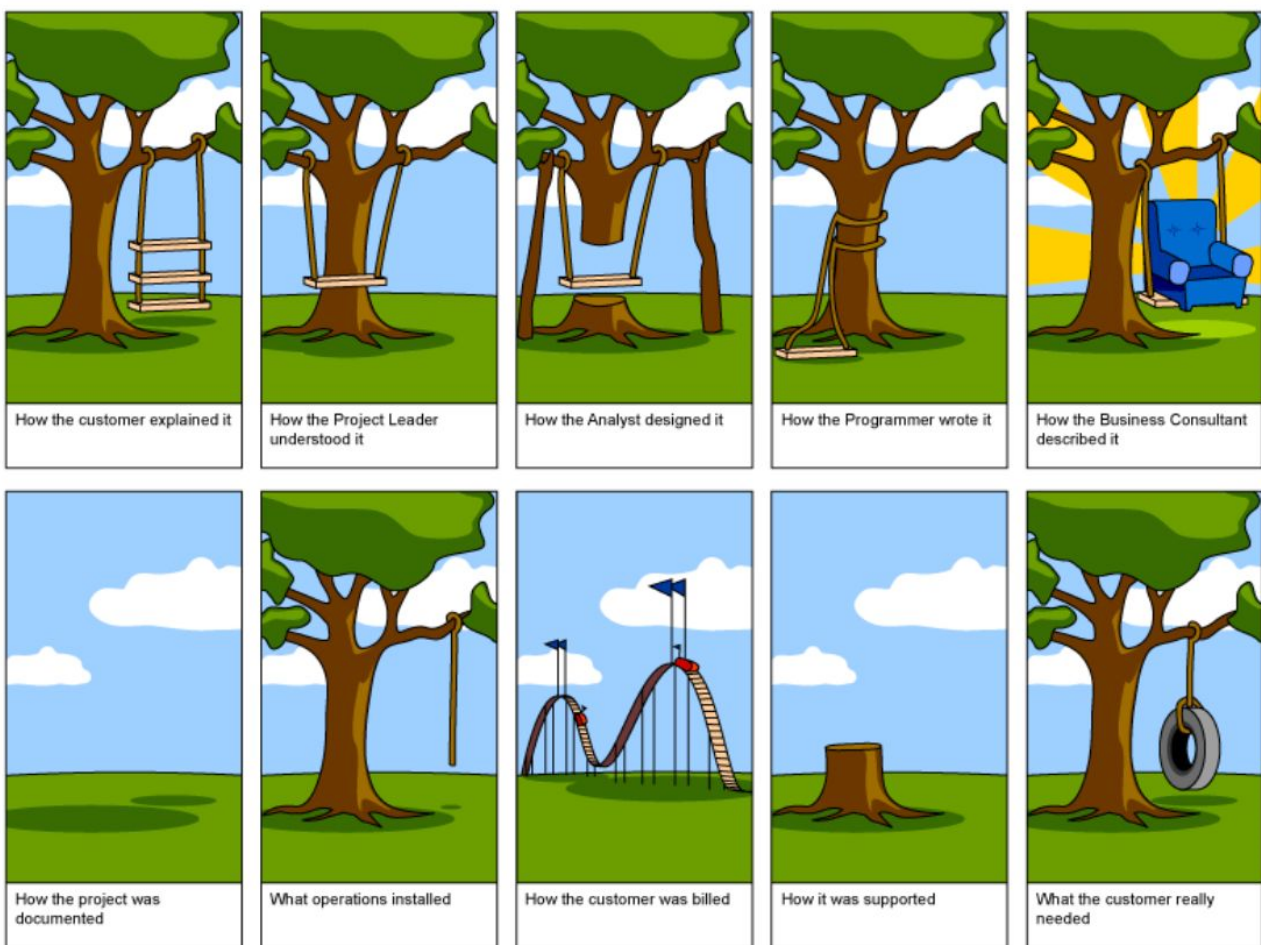
LINA DILLMANN

Bedien- & Benutzerfreundlichkeit in Software kann effektiv getestet werden.

Welche Testmethoden gibt es und was ist dabei zu beachten?

Usability kommt aus dem englischen und setzt sich aus den Wörtern „use“ - Nutzen - und „ability“ - Fähigkeit - zusammen. Es bedeutet so viel wie Benutzerfreundlichkeit - dem Nutzer freundlich sein. Benutzerfreundlichkeit existiert fast überall und beginnt bei ergonomischen Zahnbürsten zum besseren putzen, den Türklinken auf Handhöhe, bis hin zur Kaffeetasse mit Henkel um sich nicht zu verbrennen.

(Bild-Quelle unbekannt)



Und natürlich ist das auch in Software ein immer größer werdendes Thema. Immer mehr Hersteller stellen sich die Frage „Wie ist meine Software einfacher zu bedienen?“ „Wie kann ich den Nutzer noch zufriedener machen?“ oder auch „Woran bemerke ich überhaupt ob der Nutzer zufrieden ist?“. Das sind auch Themen, die immer mehr in GIS interessieren und getestet werden müssen.

Welche Testmethoden gibt es und wann werden sie eingesetzt?

Usability testing in GIS

Was ist z.B. „Eye Tracking – Blickerfassung“ oder auch „Think Loud – Lautes Denken“ und wann können diese eingesetzt werden? Worauf muss geachtet werden? Und was sagt Jakob Nielsens Zitat „... pay attention to what users do, not what they say.“ („...achten Sie darauf was die Benutzer tun, nicht was sie sagen.“) aus?

Ist dann die Methode „Think Loud – Lautes Denken“ überhaupt noch relevant?

Woher kommen die Tester?

„Why you only need to test with 5 users“ (Jakob Nielsen) - Warum man zum testen nur 5 Nutzer braucht? Die besten Ergebnisse werden erzielt, wenn nur mit 5 Benutzern getestet wird.

Wer genau ist die Zielgruppe? Wie komme ich an diese ran?

Natürlich können die Tester auch professionell eingekauft werden, oder es können Bekannte wie Kollegen, Freunde oder Familienangehörige gefragt werden. Was viele nicht wissen, es gibt auch neue Usability Veranstaltungsformate die besucht bzw. organisiert werden können.

Wie und was soll getestet werden?

Vorher sollte man sich gut überlegen was getestet werden soll. Hier wird ein kurzes Testszenario erstellt, welches die Tester dann durchführen. Ein Ablauf, der möglichst nicht länger als eine DIN A 4 Seite lang ist und einen Start und Endpunkt hat. Sollte das Ende binnen einem gesetzten Zeitraum nicht erreicht sein, so kann der Test auch abgebrochen werden. Hier ist es besonders spannend heraus zu finden, warum das Ende nicht erreicht wurde.

Der Weg ist im Usability Testing das Ziel.

Kontakt zum Autor:

Lina Dillmann
WhereGroup GmbH & Co KG
Eifelstr. 7, 53119 Bonn
0228 909038 31
lina.dillmann@wheregroup.com

Literatur

[1] Nielsen Norman Group, <https://www.nngroup.com>, 2000

[2] Usability Testessen, <https://usability-testessen.org>, 2019

Abseits öffentlicher Straßen - Eine Routenplanung auf OSM-Basis mit SpatiaLite und QGIS

BERND MARCUS

Datensätze kommerzieller Navigationssysteme decken Fahrwege außerhalb des öffentlichen Straßennetzes meist nur unzureichend ab. OSM-Daten können diese Lücke in vielen Fällen erfolgreich schließen. Am Beispiel zum Auffinden forstlicher Holzlagerplätze werden die Aspekte zum Aufbau von Routen fähigen Straßendaten erläutert und eine QGIS-Anwendung mit SpatiaLite Unterbau vorgestellt, mit der sich aufgrund fehlender Hausadressierung im Wald die Navigationsstrecke mittels Maus zusammenstellen lässt.

Der Beitrag richtet sich an Interessenten von Routenplanungen für die Land- und Forstwirtschaft sowie anderer Landschaftsökologischer Disziplinen und alle, die unbekannte Potentiale von SpatiaLite entdecken möchten.

1. Datenbereitstellung: Routen fähige Wegenetze mit OSM-Daten

Digitale Navigationssysteme berechnen die kürzeste Strecke zwischen zwei Punkten auf einem Liniennetzwerk. Damit das Netzwerk vom Routing-Algorithmus genutzt werden kann, muss dieses bestimmte topologische Eigenschaften aufweisen, um einen sog. Graphen zu repräsentieren:

- ein Graph ist eine Zusammenstellung von Knoten (nodes) und Kanten (arcs)
- jede Kante wird durch zwei Knoten begrenzt
- jeder Knoten ist mit einer oder mehrerer Kanten assoziiert
- die Koordinaten eines Knoten sind absolut eindeutig (keine Überlagerung von Knoten)
- die Kanten weisen eine Richtung auf, die über die Beziehung vom Startknoten zum Endknoten definiert ist
- die Verbindung von zwei Kanten ist nur möglich, wenn sie sich einen gemeinsamen Knoten teilen

Obwohl sich OSM-Daten im Allg. durch eine hohe Qualität und hohen Detailgrad auszeichnen, entsprechen die Straßen- und Wegedaten nur in wenigen Fällen einem Graphen. Um OSM-Daten für eine fehlerfreie Navigation nutzen zu können, sollten diese eingehend geprüft und korrigiert werden. Die SpatiaLite Familie, die sich nicht nur auf die Erweiterung von SQLite erstreckt, stellt hierfür einige Werkzeuge bereit. Hierüber lassen sich Routen fähige Netzwerke erstellen, die über die Knotenpunkte oder vorher vergebene Namen angesprochen werden können. Eine Unterstützung von uni- und bidirektionaler Wegeführung und die Bereitstellung von gewichteten Streckenverläufen (z.B. nach Dauer) ist ebenfalls im Programm.

Zur Aufbereitung eines Graphen für die Holzabfuhr im Wald, über den sich die Route zu einem beliebigen Punkt entlang des Waldwegenetzes finden lässt, ist bei der derzeitig stabilen Version 4.3 von SpatiaLite noch einige Handarbeit erforderlich. Hierzu wird das komplette Wegenetz mit Hilfe eines geoprozessierten SQL-Skripts innerhalb der Datenbank in feinere Einheiten gegliedert und deren Knoten und Kanten neu konstruiert. Als Ergebnis erhält man einen quasi-kontinuierliche Straßengraphen, der unter QGIS mit der Maus als Streckenführungsinstrument eindeutig angesprochen werden kann.

2. Routenplanung: Zusammenspiel QGIS - SpatiaLite

Gegenüber der herkömmlichen Navigation von einem Start- zu einem Zielpunkt, gilt es bei der forstlichen Routenplanung zur Holzabfuhr aus dem Wald einige Besonderheiten zu berücksichtigen. Die Streckenführung kann wegen Gewicht und Länge von einem nicht-, zu einem vollbeladenen Holztransporter aufgrund von Steigungen, Kurvenradien und der Wegebeschaffenheit nach Witterungslage

Abseits öffentlicher Straßen - Eine Routenplanung auf OSM-Basis mit SpatialLite und QGIS

stark von einander abweichen. Zudem ist eine Rundfahrt erwünscht, um ein Wenden des LKWs im Wald zu vermeiden.

Unter Berücksichtigung der erforderlichen Kriterien an die Navigation im Forst wurde eine Anwendung mit QGIS als GUI entwickelt, die es auch dem GIS-Laien ermöglicht, mit einem einfachen, aber praxisgerechten System die leere LKW-Einfahrt zum Holzlagerplatz, evtl. vorgeladenen Fahrten zu weiteren Poltern und der abschließenden Ausfahrt des beladenen Transporters zu planen. Das Abgreifen der Start- und Zielpunkte sowie notwendiger Wegmarken zum Umfahren nicht passierbarer Streckenabschnitte erfolgt mit der Maus.

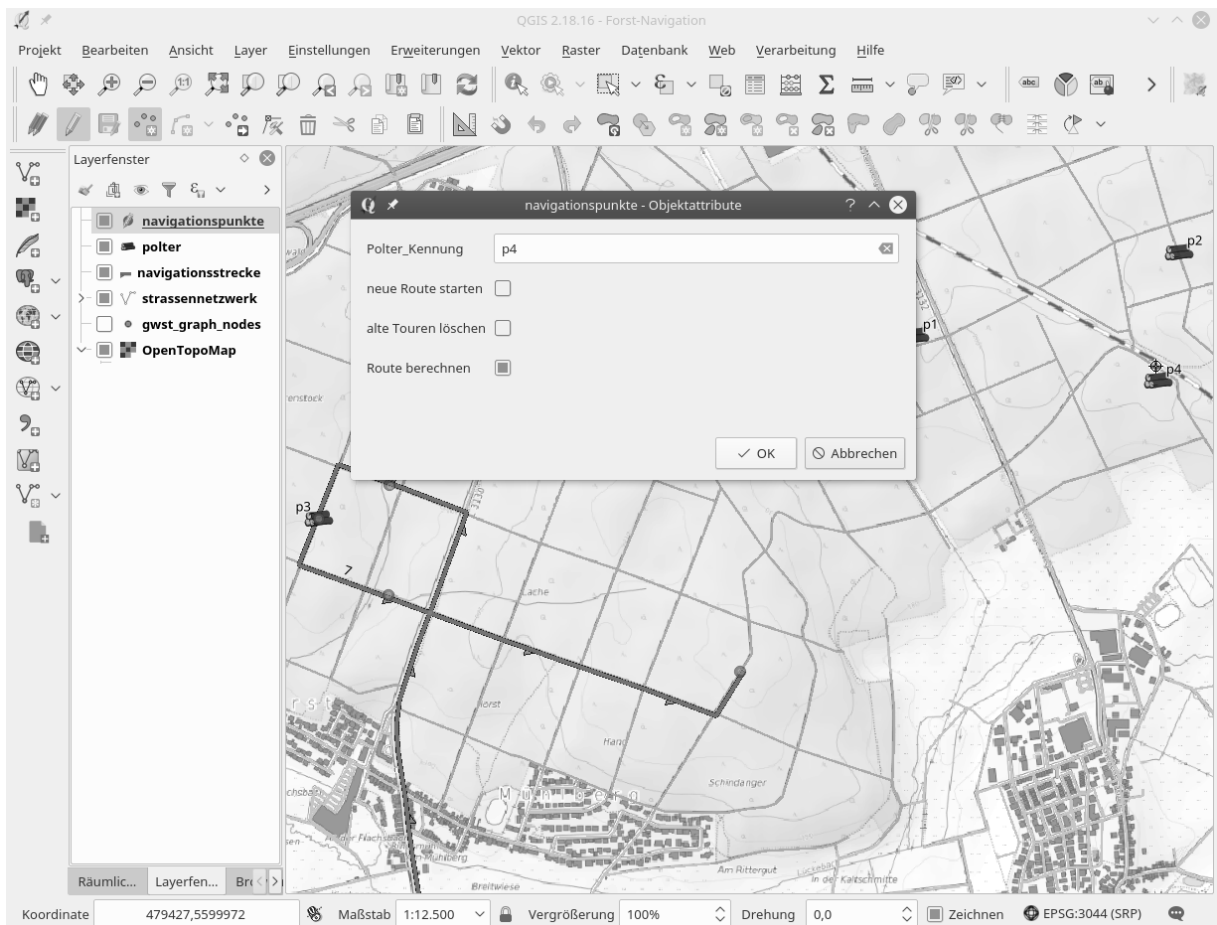


Abb.1: QGIS mit Eingabeformular der Navigationspunkte

Hierfür werden drei Layer, eine einfache Tabelle sowie ein View in einer SpatialLite Datenbank vorgehalten:

- ein Punktelayer, zur Aufnahme von Navigationspunkten
- ein Layer vom Typ Linestring, über den die berechneten Navigationsstrecken bereitgestellt werden,
- ein weiterer Linienlayer mit den OSM-Straßendaten, über den das Abgreifen der Knotenpunkte erfolgt,
- eine Tabelle als Steuerungselement, welche anstehende Aktionen als boolsche Werte unter QGIS über ein Eingabeformular entgegennimmt,
- ein View, der den Punktelayer und die Steuerungstabelle miteinander verknüpft.

Abseits öffentlicher Straßen - Eine Routenplanung auf OSM-Basis mit SpatiaLite und QGIS

Für die Planung einer oder auch mehrerer Routen braucht der GIS-Nutzer nur auf eine einzige Datenschicht zugreifen, den View. Hierüber können neue Routen gestartet, alte Navigationsstrecken gelöscht und die Routenberechnung angestoßen werden (siehe Abb.1). Zudem werden über den View, der sich wie ein gewöhnlicher Punktelayer verhält, die Wegmarken der Route gesetzt. Um diese Funktionalität zu erreichen, greift der View schreibend durch Trigger auf seine beiden Elterntabellen zu.

Die Routenplanung erfolgt für jedes gesetzte Punktepaar in serieller Abfolge, wobei jeder Endpunkt automatisch als Startpunkt einer neuen Route fungiert. Nach Aufruf der Routenberechnung werden die Einzelrouten zu einer Navigationsstrecke zusammengefasst und im entsprechenden Linienlayer festgeschrieben.

Die generierte Navigationsstrecke kann abschließend im GPX-Format abgespeichert und an den Abfuhrspediteur per Email oder über einen Cloud-Dienst weitergereicht werden. Die GPX-Daten werden einfach in ein Navigationsgerät oder Smart-/I-Phone übertragen, so dass ein zielsicheres Abfahren der Strecke unabhängig vom verwendeten Endgerät gewährleistet ist.

Die Routenplanung mit SpatiaLite als Routing-Engine zeichnet sich gegenüber Python basierten Lösungen durch eine höhere Langlebigkeit aus. So ist das vorgestellte System unter QGIS 2 und QGIS 3 ohne weitere Anpassungen lauffähig.

Kontakt zum Autor:

Bernd Marcus
GISwana - Datentektonik
Mahlmann Str. 5, 37133 Friedland
05592 - 927501
bmarcus@giswana

Building Information Modeling mit Open-Source-Tools

MARTIN DRESEN

Im Vortrag wird ein Überblick über Open Source Tools gegeben, die die Visualisierung von Building Information Models (BIM) ermöglichen. Zur Beschreibung dieser Gebäudemodelle wurde der offene Standard IFC (Industry Foundation Class) entwickelt, der in zahlreichen Lösungen eingebunden ist und so die Abhängigkeit von proprietären CAD-Formaten stark verringert [1].

In diesem Zuge sind zahlreichen Open Source Lösungen entstanden, die vielfältige Visualisierungs- und Bearbeitungsfunktionen bereitstellen. Im Vortrag werden verschiedene Tools vorgestellt, die eine Visualisierung von Gebäudemodellen in Kombination mit Geodiensten und Hintergrundkarten ermöglichen. An dieser Schnittstelle zwischen GIS und CAD lassen sich 3D-BIM-Modellen mit 2D-Geodaten visualisieren und anreichern und bieten damit zahlreiche weitere Visualisierungs- und Analyseoptionen.

Neben Mago3D [2], eine auf Cesium [3] aufbauende Open Source Geo-BIM-Plattform, wird auch eine Beispielanwendung auf der Basis von OpenLayers [4] und ol-cesium [5] vorgestellt.

Kontakt zum Autor:

Martin Dresen
geoSYS
Pflügerstr. 56
12047 Berlin
Tel. 030-82070657
info@geosysnet.de

Links

[1] <http://www.opensourcebim.org/> und <https://github.com/opensourceBIM>

[2] <http://www.mago3d.com/>

[3] <https://cesiumjs.org/>

[4] <https://openlayers.org/>

[5] <https://github.com/openlayers/ol-cesium>

Ich sehe was, was du nicht siehst – Die Bewertung der Usability freier WebGIS am Beispiel einer Eyetracking-Studie zum IÖR-Monitor

LISA EICHLER, CHRISTIN HENZEN

Die Usability frei zugänglicher WebGIS variiert derzeit stark. In einer Usability-Studie wurden Usability-Probleme und Verbesserungspotenziale freier WebGIS, am Beispiel des IÖR-Monitors, im Spannungsfeld zwischen subjektiven Nutzerbewertungen und objektiv gemessenen Eyetrackingdaten ermittelt. Die so entstandene Sammlung von Problemen und Lösungsvorschlägen kann während der Entwicklung oder Überarbeitung von WebGIS oder zugrundeliegender APIs zur Verbesserung der Usability genutzt werden.

Obwohl die Bedeutung der Usability in der Geoinformatik bereits bekannt ist, finden sich immer noch GIS mit vielen oder großen Usability-Problemen im Web. Eine gute Usability wird oft als Diskrepanz zu angebotenen Expertenfunktionalitäten betrachtet. Experten sollten sich in die Nutzung des GIS einarbeiten, um damit Schwächen in der Usability auszugleichen. Die Anforderungen an die Usability frei zugänglicher WebGIS erhöhen sich mit der Vielzahl und Verschiedenartigkeit der Nutzer dieser Anwendungen, wie beispielsweise GIS-Experten oder politische Entscheider.

In einer von den Autoren konzipierten und durchgeführten Usability-Studie sollten Usability-Probleme und Verbesserungspotenziale freier WebGIS am Beispiel des IÖR-Monitors ermittelt werden. Ziele der Studie waren:

- Die Nutzung und Usability-Anforderungen sowie resultierende Probleme aus der Sicht verschiedener Nutzergruppen zu untersuchen und vergleichen.
- Unterschiede in der subjektiven und objektiven Usability-Wahrnehmung zu ermitteln, um die Bedeutung der verschiedenen Evaluierungsmethoden, Befragung und Eyetracking, für die Bewertung der Usability eines freien WebGIS festzustellen.
- Eine strukturierte Sammlung von Usability-Problemen und Lösungsvorschlägen zu erarbeiten, die Softwareentwicklungsprozesse, z. B. hinsichtlich Fehlervermeidung, unterstützt.

Darüber hinaus soll durch Publikation der Studienergebnisse auch bei Entwicklern freier Softwarebibliotheken das Bewusstsein für die Usability von Webanwendungen der Geoinformatik geschaffen werden, damit Usability-Aspekte bereits im Kern dieser Anwendungen, also in den Softwarebibliotheken selbst berücksichtigt werden.

Untersuchungsgegenstand der Studie war der IÖR-Monitor (<https://monitor.ioer.de>), ein frei zugängliches WebGIS, welches bundesweite Analysen von Siedlungs- und Freiraumentwicklung unterstützt, wie die Abbildung 1 zeigt. Die Anwendung wurde 2010 veröffentlicht und kontinuierlich durch Publikation neuer Geodaten und Nutzung neuer Technologien weiterentwickelt. 2018 fand eine maßgebliche Überarbeitung hinsichtlich Funktionalität und Usability statt, bei der das aktuelle WebGIS als Webclient auf Basis von HTML und verschiedener Javascript-Bibliotheken, wie Bootstrap, Leaflet, D3 und jquery, entstand.

Ich sehe was, was du nicht siehst – Die Bewertung der Usability freier WebGIS am Beispiel einer Eye-tracking-Studie zum IÖR-Monitor

Ich sehe was, was du nicht siehst – Die Bewertung der Usability freier WebGIS am Beispiel einer Eye-tracking-Studie zum IÖR-Monitor

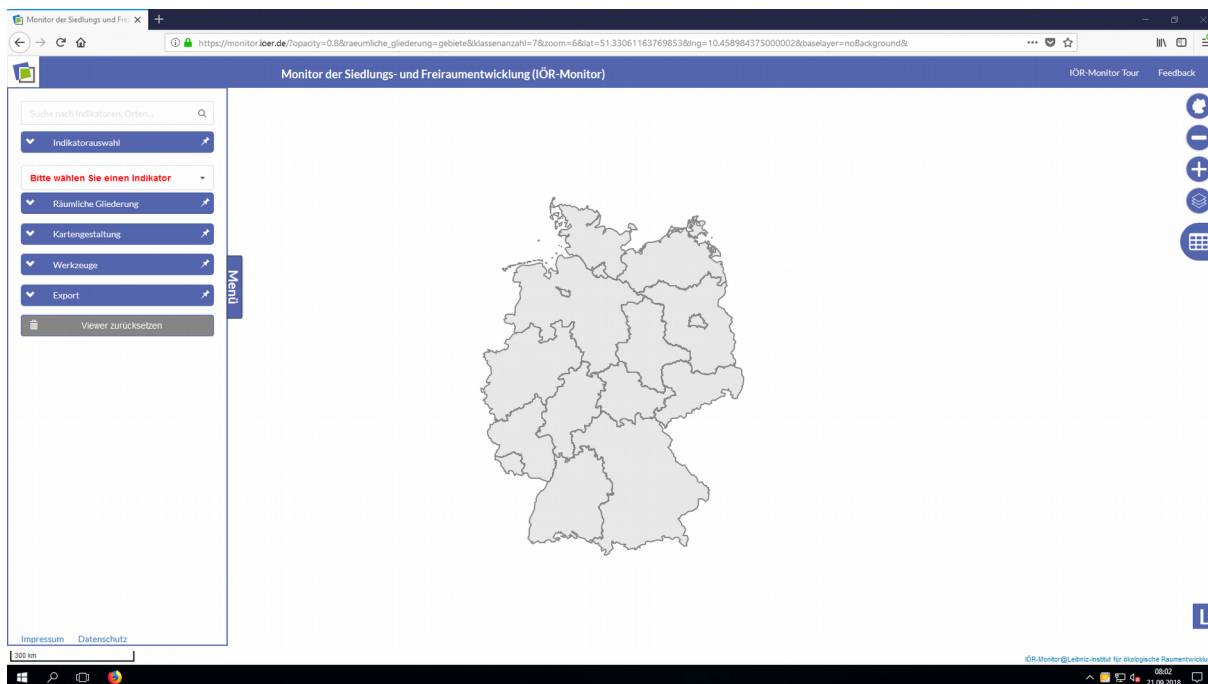


Abbildung 1: Abbildung 1: Untersuchungsgegenstand IÖR-Monitor

In der Usability-Studie wurden 28 potenzielle Nutzer des Monitors aus Wirtschaft, Wissenschaft und dem behördlichen Umfeld auf Grundlage ihrer Ausbildung und beruflichen Tätigkeiten in die Gruppe der GIS-Experten bzw. der Fachanwender eingeteilt. Die Probanden beider Nutzergruppen sollten jeweils drei Aufgaben mit entsprechenden Teilaufgaben zur Visualisierung, Analyse und Nutzung der Ergebnisse in der Anwendung durchführen. Mittels Eyetracking und weiterer Trackingsoftware wurden währenddessen Augenbewegungen (Fixationen (Fokussierungen), Sakkaden (Blicksprünge) und Scanpfade) sowie Bearbeitungsdauer und Mausklicks erfasst. In aufgabenspezifischen Fragebögen sowie einer abschließenden Befragung wurden darüber hinaus subjektive Eindrücke, Anmerkungen und Vorschläge der Probanden ermittelt.

Usability-Probleme beim Erfüllen einer Aufgabe wurden typischerweise objektiv durch eine lange Bearbeitungsdauer und viele schnelle und verteilte Fixationen gemessen und durch die im Fragebogen entsprechend kritischen Bewertungen untermauert. Insbesondere bei der Beobachtung der Fachanwender zeigten sich aber auch Unterschiede in der objektiven und subjektiven Betrachtung der Usability. Während diese Probanden oft angaben, keine Probleme gehabt zu haben, zeigte die Auswertung der Eyetracking-Daten, dass sie mehrfach Menüs betrachteten, die nicht zum Erfüllen der jeweiligen Aufgabe beitrugen. Diese Probanden hatten beispielsweise Probleme in der Einstellung einer vorgegebenen räumlichen Gliederungsebene, z. B. Gemeinden in Hessen, oder beim Abfragen von Sachinformationen zu einem bestimmten Thema (im Monitor als Indikator bezeichnet). Sie benötigten mehrere Versuche für das Erfüllen einer Aufgabe, erbaten mindestens eine Hilfestellung oder konnten die Aufgabe sogar gar nicht erfüllen. Die Unterschiede zwischen subjektiven Fragebogenantworten und objektiv gemessenen Eyetrackingdaten dieser Usability-Studie weisen darauf hin, dass die Usability freier WebGIS vielschichtig betrachtet werden muss. Insbesondere die subjektive Wahrnehmung wenig erfahrener Nutzer kann deutlich von gemessenen Werten abweichen. Bei einer einfachen Nutzerbefragung, wie sie oft aus Kosten- und Zeitgründen während der Entwicklung freier WebGIS durchgeführt wird, bleiben demnach Usability-Probleme unentdeckt, die mittels Eyetracking schnell ermittelt werden können.

Unabhängig ob GIS-Experten oder Fachanwender wurden größere Usability-Probleme, wie z. B. ein kontrastarmes und bezüglich der Wahrnehmung ungünstig positioniertes Suchfeld oder komplexe

Ich sehe was, was du nicht siehst – Die Bewertung der Usability freier WebGIS am Beispiel einer Eye-tracking-Studie zum IÖR-Monitor

über die ganze Anwendung verteilte Interaktionsfolgen, in beiden Probandengruppen gleichermaßen wahrgenommen. In den Eyetrackingdaten zeigte sich das sukzessive Abescannen der Anwendung und Suchen nach der nächsten passenden Handlungsoption durch viele Fixationen auf allen Elementen der Nutzeroberflächen und durch Sakkaden mit häufigen Richtungswechseln. Kleinere Usability-Probleme, z. B. beim Wechsel der Hintergrundkarte, wurden von den GIS-Experten weniger stark wahrgenommen, da sie auf Erfahrungen in der Nutzung anderer GIS zurückgreifen konnten und selbstsicherer, bspw. durch Ausprobieren, die gewünschte Aufgabe erfüllten. Beispielhaft werden den beiden Abbildungen 2 und 3 die Unterschiede bei der Suche nach dem Button zum Wechsel der Hintergrundkarte (Button am rechten Rand) zwischen einem Fachanwender (Abbildung 2) und einem GIS-Experten (Abbildung 3) gezeigt. Mithilfe von Gazeplots wird in beiden Abbildungen der Scanpfad des jeweiligen Probanden mittels Fixationen, in Abhängigkeit ihrer Dauer, als Kreise und Sakkaden als Linien dargestellt.

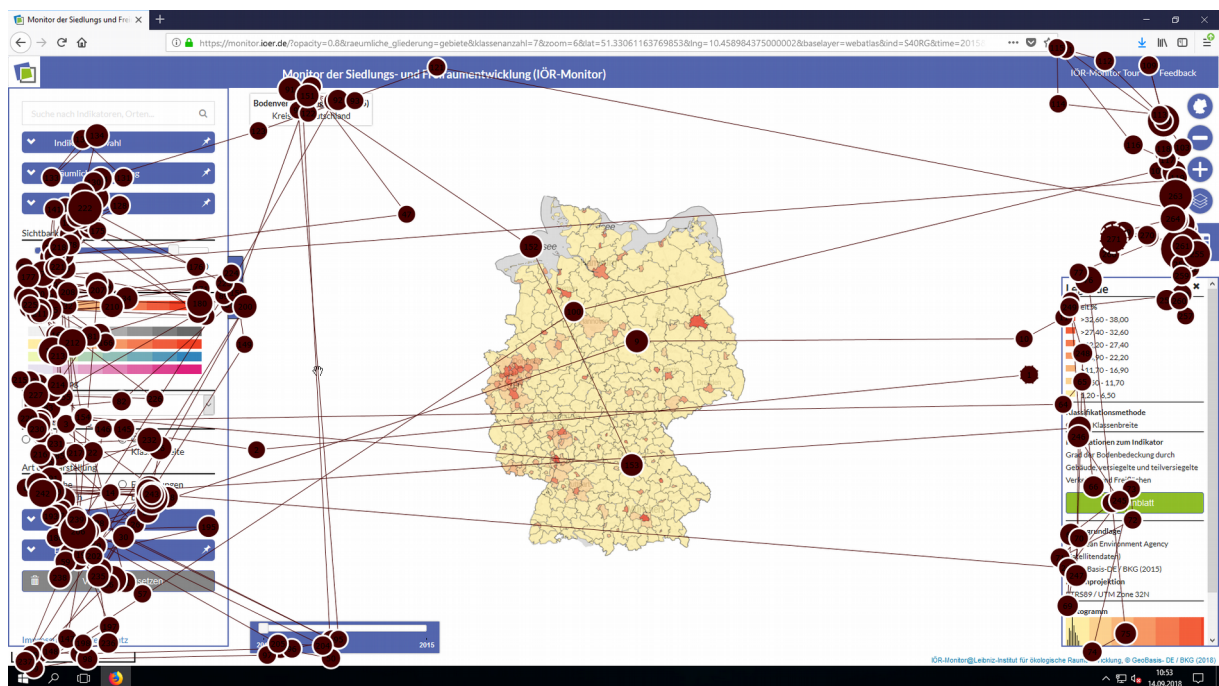


Abbildung 2: Langes Suchen eines Fachanwenders nach dem Hintergrund-Button

Ich sehe was, was du nicht siehst – Die Bewertung der Usability freier WebGIS am Beispiel einer Eye-tracking-Studie zum IÖR-Monitor

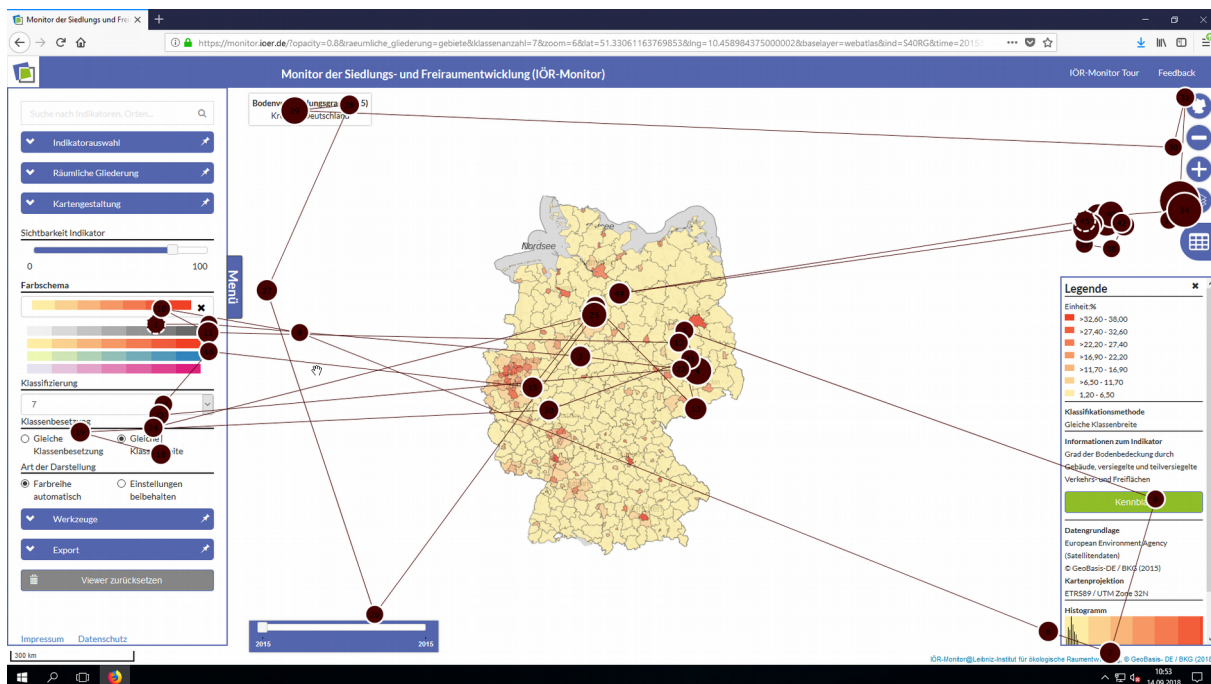


Abbildung 3: Schnelleres Auffinden des Hintergrund-Buttons durch einen GIS-Experten

Bei der Entwicklung webbasierter GIS für einen breiten Nutzerkreis sollte die Nutzeroberfläche zunächst für die Bedürfnisse der Nutzer mit den geringsten Fähigkeiten und Vorkenntnissen entwickelt werden und eine klare Struktur mit logisch und optisch sortierten Funktionen, z. B. in Toolbars, aufweisen. Maßgeblich für eine effiziente Nutzung sind auch die Beschriftungen und Piktogramme auf Buttons, sowie deren Gestaltung und Mouseover-Effekte. Dabei ist ein klar formulierter Buttontext einem uneindeutigen und bisher nicht etabliertem Icon vorzuziehen.

Die vielschichtigen Ergebnisse der Studie können teilweise in folgende Leitlinien zur Entwicklung nutzerfreundlicher freier WebGIS weiterentwickelt werden:

- Umfangreiche Tabellen, bspw. mit thematischen Informationen zu bestimmten Orten, sollten Sortier- und Filtermöglichkeiten anbieten
- Zeitschieberegler zur Auswahl eines Zeitpunktes für die Visualisierung raumzeitlicher Informationen sollten nicht unterhalb der Karte, sondern gruppiert mit anderen Karteneinstellungsoptionen platziert werden
- Omni-Suchfelder zur Suche nach räumlichen und thematischen Informationen sollten optisch hervorgehoben werden und Informationen zu möglichen Suchen sichtbar darstellen
- Farbschematas, die Nutzer interaktiv auswählen können, sollten Regeln der Barrierefreiheit, bspw. zu Farbsehschwächen, berücksichtigen

Weitere Ergebnisse werden detailliert im Rahmen des Vortrags vorgestellt.

In zukünftigen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten soll die Praxistauglichkeit der entwickelten Leitlinien überprüft werden. Die erarbeiteten Usability-Probleme und Lösungsvorschläge wurden im Usability-Portal (<https://usability.geo.tu-dresden.de>) der Professur für Geoinformatik ergänzt und dienen zusammen mit Ergebnissen aus bereits durchgeführten Studien und Workshops als Basis für weiterführende Untersuchungen und Konzepte zur Weiterverarbeitung des gesammelten Wissens.

Ich sehe was, was du nicht siehst – Die Bewertung der Usability freier WebGIS am Beispiel einer Eye-tracking-Studie zum IÖR-Monitor

Kontakt zum Autor:

Lisa Eichler
Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung e.V.
l.eichler@ioer.de

Dr. Christin Henzen
Professur für Geoinformatik, Technische Universität Dresden
Helmholtzstr. 10, 01062 Dresden
christin.henzen@tu-dresden.de

QGIS-Plugins zum Geocoding und zu intermodaler Erreichbarkeitsanalyse mit dem OpenTripPlanner

CHRISTOPH FRANKE / MAX BOHNET

1) Hintergrund und Zielsetzung

In diesem Beitrag möchten wir zwei QGIS-Plugins vorstellen, die wir für die Arbeit in unserem Planungsbüro für Stadt-, Regional- und Verkehrsplanung entwickelt haben. Hier stellt sich oft die Aufgabe, größere Mengen an Standortdaten aus unterschiedlichen Quellen zu geocodieren, die als Adressdaten in unterschiedlichsten Formaten vorliegen.

Zum Geocodieren von einzelnen Adressen oder größeren Mengen an Adressdaten existiert eine Vielzahl von Web-Diensten mit unterschiedlichen Nutzungsbedingungen (z. B. von Google, Yahoo, dem Bundesamt für Kartographie und Geodäsie BKG oder dem auf openstreetmap-Daten basierenden Dienst Nominatim). Der größte Arbeitsaufwand beim Geocodieren größerer Datenmengen entsteht dabei für die Vorbereitung, Qualitätskontrolle, Korrektur und Nachbereitung der eigentlichen Geocodierung. Um diesen Workflow in einer Benutzeroberfläche zu optimieren, wurde ein QGIS-Plugin entwickelt, das im Dritten Teil vorgestellt wird.

Eine andere stadt- und regionalplanerische Methode sind Erreichbarkeitsanalysen. Hier ist beispielsweise die Frage zu beantworten, wie gut Nutzer verschiedene (zuvor geocodierte) Einrichtungen (Ärzte, Krankenhäuser, Schulen, Arbeitsplätze) mit verschiedenen Verkehrsmitteln erreichen können oder wie viele Kunden im Einzugsbereich eines Einzelhandelsstandorts leben. Für Erreichbarkeitsanalysen zu Fuß oder mit dem Pkw steht eine Reihe von Web-Diensten zur Verfügung, mit denen Routensuchen oder Isochronenberechnungen durchgeführt werden können. Im Radverkehr oder im ÖPNV (z. B. openrouteservice.org). Insbesondere für Erreichbarkeitsanalysen im ÖPNV und für intermodale Fragestellungen sind neben der reinen Fahrzeit auch weitere Aspekte relevant: So ist die Umsteigehäufigkeit, die Fahrtenhäufigkeit und das Zeitfenster, in dem eine ÖV-Verbindung angeboten wird, von besonderer Bedeutung. Die Erreichbarkeit insbesondere im ländlichen Raum stellt sich für Schüler, die morgens um 8 Uhr in der Schule sein müssen, oft ganz anders dar als für Patienten, die um 10 Uhr einen Arzttermin wahrnehmen müssen oder die nach einer Kulturveranstaltung um 22 Uhr nach Hause wollen. Ein OpenSource-Tool, das intermodale Erreichbarkeitsberechnungen mit verschiedenen Verkehrsmitteln erlaubt, ist der OpenTripPlanner (OTP, opentripplanner.org). Im 3. Teil wird ein QGIS-Plugin beschrieben, das die Berechnung unterschiedlicher Erreichbarkeitsindikatoren beliebiger Quell- und Ziel-Layer aus QGIS heraus ermöglicht.

2) Geocoder Plugin

Das Geocoder Plugin ermöglicht die Stapelverarbeitung von Adressen zur Ermittlung der zugehörigen geografischen Koordinaten. Hierfür wurde bislang der Geokodierungsdienst des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie (BKG) angebunden. Weitere Geokodierdienste können ergänzt werden.

Die Adressen werden Layern entnommen, deren Adressfelder manuell zugeordnet werden können, um die Qualität der Ergebnisse zu verbessern (siehe Abbildung 4). Die Ergebnisse der Geocodierung können wahlweise direkt im Ausgangslayer oder in einem neuen Layer als Punktgeometrien in beliebiger Projektion gespeichert werden.

Zusätzlich zur Geometrie werden die Anzahl der Ergebnisse, die vom Geokodierungsdienst zugeordnete Adresse und der Ergebnistyp gespeichert. Die Zusatzinformationen dienen dazu die Qualität eines Ergebnisses einzuschätzen und bei Bedarf eine erneute Suche mit bearbeiteten Adressdaten bzw. mit anderen Einstellungen erneut durchzuführen.

Bei mehreren Suchergebnissen zu einer Adresse kann zudem der Featurepicker des Geocoders unterstützend helfen (siehe Abbildung 5). Er zeigt alle Ergebnisse der Suche für ein Adressfeature auf der Karte an und lässt den Nutzer eine zur Adresse passende Koordinate wählen.

QGIS-Plugins zum Geocoding und zu intermodaler Erreichbarkeitsanalyse mit dem OpenTripPlanner

Das Geocoder Plugin unterstützt derzeit exklusiv die Web-Schnittstelle des BKG Geokodierungsdienstes. Zukünftige Erweiterungen um andere Dienste, wie die Geocoding API von Google oder Nominatim, sind zukünftig möglich.

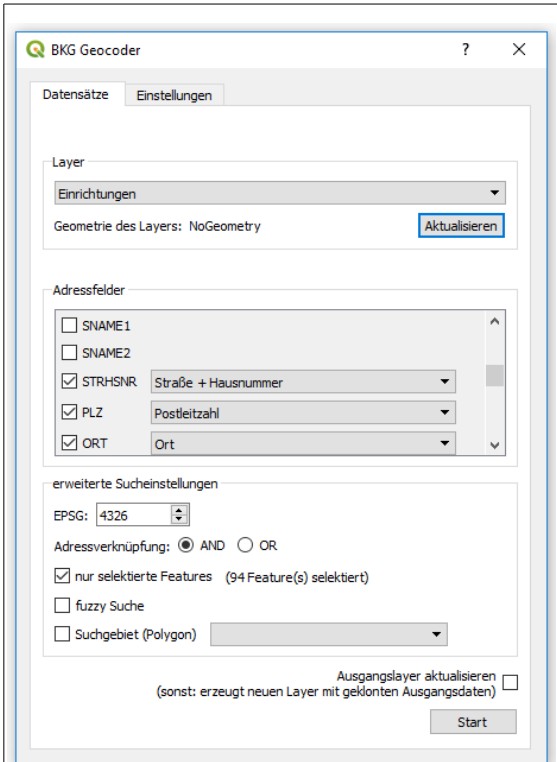


Abb. 1: Oberfläche des Geocoders

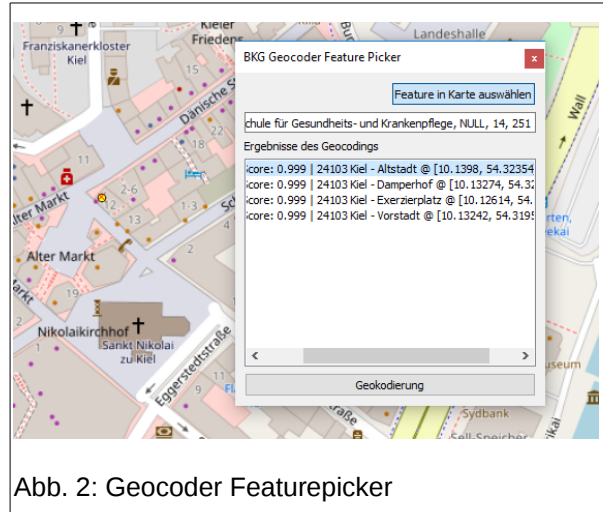


Abb. 2: Geocoder Featurepicker

3) OpenTripPlanner Plugin

OpenTripPlanner (OTP) ist eine Open-Source-Plattform zur intermodalen Routensuche und Netzwerkanalyse [1]. Die Kernkomponenten sind in Java geschrieben. OTP lässt sich als Service starten und über eine Webschnittstelle abfragen. Für die Erstellung des Graphen für das Routing werden Openstreetmap-Daten PBF-Format, ÖPNV-Fahrplandaten im GTFS-Format (Google Transit Feed) sowie optional ein digitales Geländemodell als Raster-Tiff (z.B.

ASTER-Höhendaten der NASA) benötigt.

QGIS-Plugins zum Geocoding und zu intermodaler Erreichbarkeitsanalyse mit dem OpenTripPlanner

Mit diesen Daten wird ein OpenTripPlanner-Graph erzeugt, der dann für Routensuchen und Erreichbarkeitsberechnungen verwendet werden kann. Einzelne Routensuchen können über eine Web-Oberfläche durchgeführt werden. Zudem können Isochronenberechnungen in der Web-Oberfläche durch-

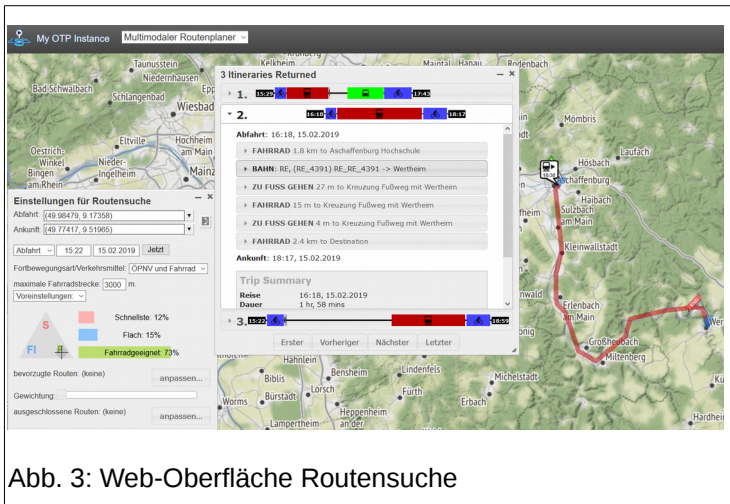


Abb. 3: Web-Oberfläche Routensuche

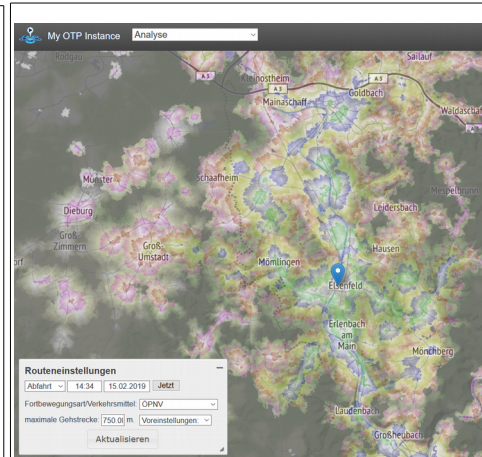


Abb. 4: Isochronendarstellung

geführt werden oder Routen und Isochronen über eine REST-API als GeoJSON angefragt werden.

Um die Nutzung des OpenTripPlanners auch für Erreichbarkeitsanalysen zu erleichtern, bei denen die Verbindungsqualitäten zwischen vielen verschiedenen Quellen und Zielen (z. B. Wohngebieten und Einrichtungen) berechnet werden müssen, wurde das OTP-Plugin für QGIS entwickelt.

Das Plugin ist in der Lage, mittels des OpenTripPlanners folgende Analysen durchzuführen:

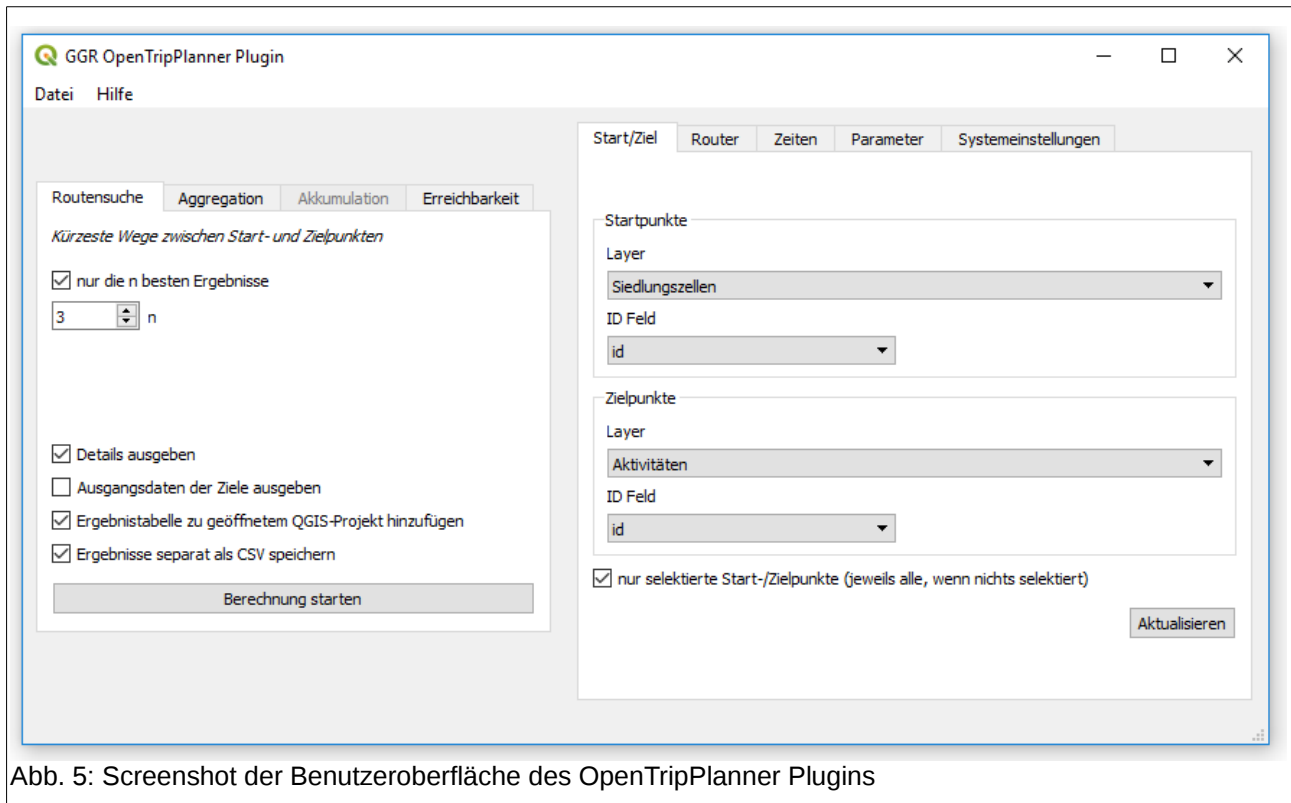
- many-to-many Suche von kürzesten Wegen
- Aggregation/Akkumulation der kürzesten Wege mit vordefinierten, parametrisierbaren Funktionen
- Erreichbarkeitsberechnungen

Über die Oberfläche können die Berechnungen parametrisiert werden:

- Als Start- und Zielpunkte werden beliebige QGIS-Layer verwendet
- Zeitfenster, Zeitintervalle können eingestellt werden
- Verkehrsmittel(-kombinationen) werden gewählt
- Routingparameter (max. Anzahl Umstiege, Gehgeschwindigkeit, etc.) können eingestellt werden
- Aggregation der Ergebnisse einer Many-to-Many-Suche auf einen Kennwert je Quelle bzw. Ziel:
 1. Anzahl der Gymnasien, die von einer Quelle aus innerhalb von 30 Minuten mit dem ÖPNV erreicht werden können
 2. Anzahl der Kunden, die innerhalb von 20 Minuten einen (potenziellen) Einzelhandelsstandort erreichen können
 3. Minimale Reisezeit zum nächstgelegenen Hausarzt mit dem ÖV

Die Ergebnisse können direkt in QGIS als Layer ausgegeben werden oder bei Erreichbarkeitsberechnungen und Aggregationen direkt an den Ausgangslayer gejoint werden, so dass die Ergebnisse direkt in QGIS visualisiert werden können.

Das Plugin bindet OTP nicht als Web-Service, sondern direkt über Jython ein und kann die Analysen mit Multithreading parallelisiert ausführen. Für diese Zwecke wurde die Scripting-Schnittstelle des OTP angepasst und erweitert. Die modifizierte Programmversion wird inklusive Jython mit dem Plugin ausgeliefert.



4) PlugIn-Entwicklung und Deployment

Die beiden vorgestellten Plugins sind an die aktuelle QGIS-Version 3.2 angepasst. Die Plugins sind in Python programmiert. Die graphischen Benutzeroberflächen wurden mit dem QtDesigner entwickelt, welcher standardmäßig mit QGIS installiert wird.

Für das Deployment der Tools wurde ein eigenes Repository aufgesetzt, über das sie im QGIS Erweiterungsmanager abgerufen werden können. Über das offizielle QGIS-Erweiterungsrepository sind sie noch nicht verfügbar.

Der Sourcecode der erwähnten Plugins ist öffentlich verfügbar unter

<https://github.com/ChrFr/qgis-OTP>

<https://github.com/ChrFr/qgis-geocoder>

QGIS-Plugins zum Geocoding und zu intermodaler Erreichbarkeitsanalyse mit dem OpenTripPlanner

Kontakt zu den Autoren:

Dipl.Ing. Max Bohnet
GGR Stadtentwicklung und Mobilität GbR
Johann-Georg-Straße 17
10709 Berlin
bohnet@ggr-planung.de

M.Sc. Christoph Franke
GGR Stadtentwicklung und Mobilität GbR
franke@ggr-planung.de

Literatur

[1] *OpenTripPlanner*. <http://www.opentripplanner.org/>, abgerufen am 15.02.2019

TEAM Engine – Validierung des neuen OGC-Standards WFS 3.0 und aktuelle Entwicklungen im Projekt

[DIRK](#) STENGER

Die TEAM Engine ist eine Engine, mit der Entwickler und Anwender Geodienste, wie WFS und WMS, und Geoformate, wie GML oder GeoPackage, testen können.

Dieser Vortrag stellt vor, wie der neue OGC-Standard WFS 3.0 mit der TEAM Engine validiert werden kann. Dabei wird der Prozess der Erstellung der neuen Testsuite im Rahmen des OGC-Testbed-14-Programms näher beleuchtet. Des Weiteren werden die aktuellen Entwicklungen im TEAM-Engine-Projekt aufgezeigt und ein Ausblick gegeben.

Die TEAM Engine ist eine Engine, mit der Entwickler und Anwender Geodienste, wie WFS und WMS, und Geoformate, wie GML oder GeoPackage, testen können. Um die Implementierung und das Testen von GIS-Software basierend auf OGC Standards zu unterstützen, stellt das Open Geospatial Consortium (OGC) mehrere Testsuites für die TEAM Engine zur Verfügung.

Die TEAM Engine ist aktuell als OSGeo Projekt in der Inkubationsphase. Sie ist ein wichtiges Werkzeug, um die Interoperabilität zwischen verschiedenen Implementierungen von OGC-Standards und -Clients zu gewährleisten, die diese Standards in Form von Schnittstellen, wie WFS oder WMS, oder Formaten, wie GML oder GeoPackage, nutzen.

Die TEAM Engine muss in Verbindung mit OGC Executable Test Scripts (ETS) verwendet werden, um Instanzen von Geodiensten und -formaten auf Konformität mit OGC-Standards zu prüfen. Die Ausführung einer ETS erfolgt über eine Weboberfläche, eine REST Schnittstelle oder ein Kommandozeilen-tool. Um die Installation, Konfiguration und das Starten der TEAM Engine zu erleichtern, kann diese mit Docker genutzt werden.

Im Rahmen des aktuellen OGC Testbed 14 Programms wurde eine Testsuite für den neuen OGC Standard WFS 3.0, der noch nicht final veröffentlicht wurde (Stand November 2018), erstellt. Da dieser Standard konzeptionell anders aufgebaut ist als seine Vorgänger, wie zum Beispiel WFS 2.0, mussten während der Implementierung der Testsuite mehrere konzeptionelle Sachverhalte diskutiert und gelöst werden.

Dieser Vortrag stellt vor, wie der neue OGC Standard WFS 3.0 mit der TEAM Engine validiert werden kann. Dabei wird der Prozess der Erstellung der neuen Testsuite im Rahmen des OGC Testbed 14-Programms näher beleuchtet. Dazu gehört auch eine kurze Vorstellung des WFS 3.0-Standards selber. Des Weiteren werden die aktuellen Entwicklungen im TEAM Engine-Projekt aufgezeigt und ein Ausblick auf die Schwerpunkte der Weiterentwicklung in der Zukunft gegeben.

Mitfahren-BW - ÖPNV und Fahrgemeinschaften intermodal mit dem OpenTripPlanner

HOLGER BRUCH

Freie, intermodale OpenSource-Routenplaner wie OpenTripPlanner, zunehmend als OpenData veröffentlichte ÖPNV-Fahrpläne sowie OpenStreetMap machen neue, innovative Anwendungen möglich, um z.B. Pendlern Alternativen zur Fahrt im eigenen Auto anzubieten.

Mitfahren-BW [1] kombiniert als offene Metasuche durch Mitfahrbörsen bereitgestellte Mitfahrangebote mit Bus und Bahn. So können Pendler Mitfahrgelegenheiten finden, die zwar nicht den gleichen Start- und Zielort haben, aber zu Fuß oder mit dem ÖPNV erreichbar sind.

Das durch die Initiative MITFAHR|DE|ZENTRALE umgesetzte Mitfahren-BW führt als anbieter-übergreifende Metasuche die Angebote verschiedener Mitfahrbörsen zusammen. Gleichzeitig verbleiben die Kontaktdaten des Inserenten bei der jeweiligen Plattform. Im Gegensatz zu anderen Mitfahrportalen unterstellt Mitfahren-BW, dass Fahrer in der Regel nicht bereit sind, einen Umweg in Kauf zu nehmen, um Mitfahrer aufzunehmen bzw. abzusetzen, d.h. Mitfahrer müssen selbst zu möglichen Treffpunkten gelangen und vom Absetzpunkt ihr Ziel erreichen. Mitfahren-BW schlägt hierfür über eine Routensuche geeignete intermodale Verbindungen vor.

Während Mitfahren-BW auf Baden-Württemberg beschränkt ist, sind alle Komponenten frei verfügbar und die Lösung auf andere Regionen übertragbar.

OpenTripPlanner

The screenshot shows the Mitfahren-BW web application interface. On the left, there is a search bar with the input "71277 Rutesheim" and "70771 Leinfelden-Echterdingen, Echterdingen". Below the search bar, there is a section for "Abfahrt ab" (Departure from) with a date and time selector set to "07:30" and "08.11.2018". A list of transport options is displayed, including "7:30 - 8:47 1 h 17 min" with a route involving bus 655, S6, and S3, and "8:23 - 9:17 54 min" with a route involving bus S3. A "Fußweg (6 min)" option is also shown. The map in the center displays the route from Rutesheim to Stuttgart, with a green line indicating the path. On the right, there is a detailed view of the "Rutesheim" stop, showing the "Anschlussstelle" (Transfer point) and "Zufahrt" (Access) information. Below this, a table lists the "Nächste ÖPNV-Haltestelle" (Next ÖPNV stop) with columns for "Zeit" (Time), "Ziel" (Destination), and "Von" (From).

Zeit	Ziel	Von
ca. 05:05	Sindelfingen	Gernsbach
ca. 05:50	Stuttgart	Karlsruhe
ca. 06:05	Karlsruhe	Stuttgart
ca. 06:15	Weissach	Göppingen
ca. 06:20	Sindelfingen	Karlsruhe
ca. 06:25	Stuttgart	Ipsingen
ca. 06:25	Sindelfingen	Karlsruhe
ca. 06:25	Weissach	Göppingen
ca. 06:30	Sindelfingen	Remchingen
ca. 06:30	Turmberg	Sindelfingen
ca. 06:30	Ditzingen	Karlsruhe

Abb. 1: Mitfahren-BW – Fahrgemeinschaften und ÖPNV intermodal verknüpft

OpenTripPlanner (OTP) [2] ist ein in Java implementierter, unter LGPL veröffentlichter, intermodaler Routenplaner. Auf Basis von Soll-Fahrplandaten des ÖPNV und einem (OpenStreetMap-basierten) Straßennetz ermittelt OTP intermodale Routen und verknüpft dabei verschiedene Verkehrsmittel wie Radfahren, Park&Ride, Bike- & Car-Sharing mit dem ÖPNV.

Zur Routenermittlung baut OTP einen zeitabhängigen Graphen aus den Eingangsdaten auf und berechnet anhand eines bidirektionalen A*-Algorithmus geeignete Verbindungen.

Clients

Mitfahren-BW - ÖPNV und Fahrgemeinschaften intermodal mit dem OpenTripPlanner

Die mit OpenTripPlanner ausgelieferte Webanwendung ist vor allem für Entwicklungs- und Debugging-Zwecke hilfreich. Jedoch existieren mit *digiTransit* [3] und *otp-react-redux* [4] zwei responsive Webanwendungen, die die REST- bzw. GraphQL-Schnittstelle des OpenTripPlanners zur Routensuche nutzen. Über einen OpenTripPlanner-Adapter für die java-basierte *public-transport-enabler* Bibliothek [5] ist eine Integration in Apps wie *Öffi* [6] oder *Transportr* [7] möglich.

Datenquellen

GTFS

Die General Transit Feed Specification (GTFS) beschreibt ein Datenformat zur Veröffentlichung von Soll-Fahrplan-Daten des ÖPNV. In mehreren CSV-Dateien werden verpflichtende Mindestinformationen zu ÖPNV-Linien, Haltestellen, Abfahrtszeiten sowie optionale Angaben zu Tarifen, Umsteigebeziehungen, Barrierefreiheit, Fahrradmitnahme etc. veröffentlicht.

Mitfahrangebote

Die für den Endnutzer kostenlose Mitfahrbörse *Fahrgemeinschaft.de* [8] bietet für Partner eine JSON-Schnittstelle zur Abfrage von Fahrtangeboten und Mitfahrgesuchen an. Diese umfassen Start- und Zielort der Fahrt (und eventuelle Zwischenhalte), Datum (bei einmaligen Fahrten) bzw. Wochentage (bei regelmäßigen Fahrten), die Uhrzeit und eine URL zum Abruf von weiteren Details und Kontaktinformationen, deren Sichtbarkeit der Nutzer von *Fahrgemeinschaft.de* explizit steuern kann.

OpenStreetMap

Die freie OpenStreetMap-Karte bildet für OpenTripPlanner die Datengrundlage für das Fußgänger-, Fahrrad- und PKW-Routing.

Weitere Datenquellen

OpenTripPlanner unterstützt GTFS-RT zur Einbindung von Meldungen und Echtzeitinformationen des ÖPNV, wobei derzeit kaum ein deutscher Verbund diese bereitstellt. Darüber hinaus ermöglicht OTP die Integration von digitalen Geländemodellen, um Höhendifferenzen beim Fußgänger- und Fahrradrouting zu berücksichtigen, sowie die Anbindung verschiedener Bike- und Carsharing-Dienste um Standorte und Verfügbarkeit in Echtzeit zu berücksichtigen.

Datenaufbereitung & Qualitätssicherung

OpenStreetMap

Um stets auf den aktuellsten OSM-Daten routen zu können, lassen sich mittels *Pyosmium* [9] täglich die OSM-pbf-Dateien des Einzugsgebiets aktualisieren. Da der Speicherbedarf des OpenTripPlanners wesentlich von der Größe des importierten OSM-Netzes abhängt, schneiden wir mit Hilfe von *Osmium* [10] das durch ein Polygon definierte Einzugsgebiet aus.

Mittels *Osmosis* [11] lässt sich das Tagging von mutmaßlich für Park & Ride geeigneten Parkplätzen so anreichern (*park_ride=yes*), dass OpenTripPlanner diese berücksichtigt.

GTFS

Derzeit veröffentlichen nur einzelne deutsche Verkehrsverbünde ihre Daten im offenen GTFS-Format unter einer OpenData-Lizenz (überwiegend CC-BY). Aktualisierungen erfolgen häufig unregelmäßig, die Daten beinhalten mitunter kritische Fehler. Neben einem möglichst automatisierten Download (nicht alle Verbünde stellen die Daten bereits unter einer permanenten URL zur Verfügung) werden kritische Fehler korrigiert und die Daten automatisch validiert [12]. Da die meisten Feeds deutscher Verbünde und Unternehmen aus Lizenzgründen derzeit keine geographischen Linienverläufe (shapes) umfassen, werden die Feeds mittels pfaedle [13] über ein ausgeklügeltes Map-Matching-Verfahren [14] um aus OSM abgeleitete Shapes angereichert.

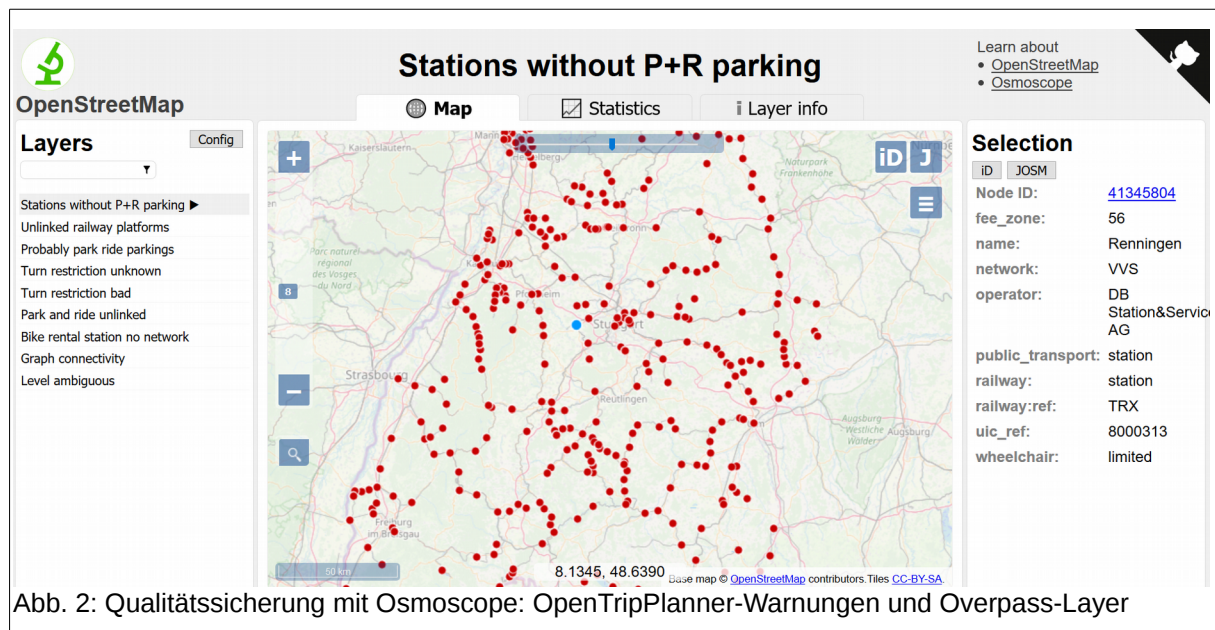
Fahrgemeinschaftsangebote

Um Mitfahrangebote intermodal mit dem ÖPNV verknüpfen zu können, bereiten wir diese als GTFS-Feed auf. Dazu wird aus Start- und Zielort und eventuellen Zwischenhalten über ein Routing mittels GraphHopper [15] die mutmaßliche Strecke der Fahrt abgeleitet. Über eine Umkreissuche werden entlang der Strecke liegende potentielle Zu- und Ausstiegsmöglichkeiten (z.B. ÖPNV-Haltestellen und P&M-Parkplätze) mit den ungefähren Abfahrt- bzw. Ankunftszeiten als Zwischenstopp ermittelt.

Debugging und Fehleranalyse

Liefert die Routensuche über OTP unerwartete Ergebnisse, können hierfür Datenprobleme oder die Implementierung durch OpenTripPlanner verantwortlich sein. Einen ersten Ansatz für weitere Analysen bilden die durch OpenTripPlanner beim Aufbau des Routing-Graphen ausgegeben Warnungen. So können z.B. nicht an das Straßennetz angebundene Bahnsteige zu unrealistischen Umsteigezeiten führen. Nicht interpretierbare Abbiegerelationen oder fehlende, unzureichend getaggte oder nicht an das Straßennetz angebundene Park&Ride-Parkplätze können unerwartete Routen nach sich ziehen.

Mit einer OTP-Erweiterung lassen sich die OSM-bezogenen Fehlermeldungen im QS-Werkzeug Os-



moscope [16] in einer Karte verorten und weiter untersuchen. Mit zusätzlich eingebundenen Overpass-Abfragen lassen sich z.B. nicht als park_ride getaggte Parkplätze in Bahnhofsnähe oder nicht ans Wegenetz angebundene Bahnsteige ermitteln.

Fazit

Mitfahren-BW zeigt, wie mit Hilfe offener Daten und geeigneter Aufbereitung intermodale Routenauskünfte möglich sind, die neue Mobilitätsoptionen aufzeigen. Durch die Verwendung von OpenSource-Komponenten ist diese Lösung auch auf andere Regionen übertragbar.

Kontakt zum Autor:

Holger Bruch
MITFAHR|DE|ZENTRALE
Filderbahnstraße 43
70563 Stuttgart
+49 157 822 32 712
hb@mfdz.de

Links & Literatur

- [1] <https://www.mitfahren-bw.de>
- [2] <https://www.opentripplanner.de>
- [3] <https://www.digitransit.fi/>
- [4] <https://github.com/opentripplanner/otp-react-redux>
- [5] <https://github.com/schildbach/public-transport-enabler>
- [6] <https://gitlab.com/oeffi/oeffi>
- [7] <https://transportr.app/>
- [8] <https://www.fahrgemeinschaft.de>
- [9] <https://osmcode.org/pyosmium/>
- [10] <https://osmcode.org/osmium-tool/>
- [11] <https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Osmosis>
- [12] <https://gtfs.mfdz.de/>
- [13] <https://github.com/ad-freiburg/pfaedle>
- [14] Bast, Hannah; Brosi, Patrick: Sparse Map-Matching in Public Transit Networks with TurnRestrictions, unter http://ad-publications.informatik.uni-freiburg.de/SIGSPATIAL_Sparse%20map%20matching%202018.pdf (abgerufen am 17.02.2019).
- [15] <https://www.graphhopper.com/de/>
- [16] Topf, Jochen: Introducing Osmoscope, unter <https://blog.jochentopf.com/2018-10-23-introducing-osmoscope.html> (abgerufen am 17.02.2019).

QGIS-Projektgenerator – vom Datenmodell zur Erfassung

[MATTHIAS KUHN](#)

Das Plugin QGIS-Projektgenerator wird vorgestellt. Dieses erlaubt es, aus PostGIS, GeoPackage oder Interlis-Datenmodellen ansprechende Erfassungsmasken zu erstellen.

Dabei wird insbesondere auch auf die Herausforderungen eingegangen, die sich ergeben, wenn Daten nach einheitlichem Schema von verschiedenen Stellen erfasst werden sollen.

Wir präsentieren den Projektgenerator, ein QGIS 3 Plugin, welches QGIS Projektdateien aus Informationen von existierenden Datenbankmodellen erzeugt.

Der Kern jeder komplexen GIS Anwendung ist das Datenmodell. Auf die Daten selbst wird dann über eine Nutzeroberfläche zugegriffen, welche für die Visualisierung, Abfrage und das Bearbeiten der Daten zuständig ist.

[QGIS](#) ist eine Standard GIS Nutzeroberfläche, die hoch konfigurierbar ist um Datenmodellstrukturen abzubilden. Von der Darstellung und Validierung von Attributen über Beziehungen zwischen verschiedenen Layern eröffnen sich beinahe unbegrenzte Möglichkeiten um QGIS auf die Bedürfnisse des Nutzers abzustimmen.

Um von diesen Möglichkeiten zu profitieren muss ein QGIS Projekt zuerst konfiguriert werden. Dies kann eine aufwändige und mühsame Aufgabe sein und viele Informationen dazu sind eigentlich bereits in den Datenstrukturen vorhanden.

Der QGIS Projektgenerator analysiert die existierenden Datenbankstrukturen von PostGIS und GeoPackage Datenmodellen und konfiguriert ein QGIS Projekt mit allen verfügbaren Informationen. Durch diese Automatisierung kann der initiale Projektkonfigurationsaufwand massiv gesenkt werden.

Der Projektgenerator profitiert ebenfalls von der Modellierungssprache [Interlis](#). Modelle, die in Interlis definiert wurden bieten zusätzliche Metainformationen wie Domains, Einheiten von Attributen oder objektorientierte Definitionen von Tabellen. Dies kann genutzt werden um die Projektkonfiguration noch weiter zu optimieren. In kürzester Zeit steht einem Nutzer damit die umfassende Unterstützung für den gesamten Schweizer Geodatenkatalog zur Verfügung, der bereits im Interlis Format vorhanden ist.

Darüber hinaus hat es sich als praktisches Framework für komplexere Projekte bewährt. Beispielsweise baut die kolumbianische Umsetzung des Land Administration Domain Model (LADM) auf Interlis in Kombination mit dem Projektgenerator auf. Während viele Fachschalen für fortgeschrittene Funktionen auf eigenen Python-Code setzen, wird in diesem Projekt der Ansatz gewählt, möglichst viel als QGIS Kernfunktionalitäten umzusetzen. Die verfügbaren Mittel werden sowohl für die Pluginentwicklung als auch für die Verbesserung von QGIS Funktionen eingesetzt. Damit sind viele Resultate für das ganze QGIS Ökosystem von Nutzen, ob in Kombination mit oder losgelöst vom Projektgenerator.

Räumliche Indizes in PostGIS – Welcher ist der richtige?

FELIX KUNDE

Mittlerweile bietet PostGIS verschiedene Indexarten für Geometriespalten an: Der klassische R-Baum, der auf dem GiST-Framework von PostgreSQL implementiert ist, der leichtgewichtige Block-Range Index, kurz BRIN, und seit PostGIS 2.5 der Kd-Baum auf Basis des sp-GiST Frameworks. Selbst B-Baum-Indizierung ist möglich aber wenig nützlich [1].

Nun ist die Frage, welcher Indextyp am besten zu den eigenen Daten bzw. Use Case passt? Verschiedene Quellen bestehend aus der Dokumentation, Vortragsfolien oder Fragen auf StackOverflow geben mal mehr mal weniger konkrete Hinweise [2]. Dabei sollten eine paar einfache Regressionstests mit künstlich generierten Geodaten die Antwort liefern. Der Vortrag wird die Ergebnisse der Tests vorstellen und die Funktionsweise der Indizes kurz erläutern.

Indizes in PostgreSQL

PostgreSQL bietet mittlerweile ein Vielzahl verschiedener Indextypen an, die im Fachjargon als „Access Methods“ beschrieben werden, also Methoden, um gezielt auf bestimmte Inhalte der Datenbank (dem „Heap“) zuzugreifen. Ein Index kann für eine oder mehrere Spalten angelegt werden, die Auswahl an Zeilen kann mit einer WHERE-Klausel begrenzt werden und die Inhalte der Spalten können für den Index mit Funktionen („expression“) verändert werden, sollten die gleichen Ausdrücke auch im WHERE-Teil der späteren Abfrage auftauchen. Das folgende Listing zeigt die verfügbaren Optionen des CREATE INDEX Befehls [3]:

```
CREATE [ UNIQUE ] INDEX [ CONCURRENTLY ] [ [ IF NOT EXISTS ] name ] ON [ ONLY ] table_name
[ USING method ]
    ( { column_name | ( expression ) } [ COLLATE collation ] [ opclass ] [ ASC | DESC ]
[ NULLS { FIRST | LAST } ] [ , ... ] )
    [ INCLUDE ( column_name [ , ... ] ) ]
    [ WITH ( storage_parameter = value [ , ... ] ) ]
    [ TABLESPACE tablespace_name ]
    [ WHERE predicate ]
```

Das Ziel beim Anlegen eines Indexes ist immer, die Ausführungsgeschwindigkeit von Abfragen massiv zu beschleunigen – um den Faktor 1000 und mehr. Das gelingt durch den internen Aufbau eines Indexes, in dem die Daten der indizierten Spalte(n) sortiert werden und oft über eine Baumstruktur katalogisiert werden. Wenn die Daten auf eine 8k Speicherseite des Indexes passen und in der Abfrage nur ausschließlich die entsprechende Spalte(n) angegeben sind, kann sich PostgreSQL für einen Index-Only Scan entscheiden. Der Zugriff auf den Heap wird eingespart und die Abfrage ist deutlich schneller.

Seit PostgreSQL 11 können weitere Spalten mit der INCLUDE Funktion in den Index mit aufgenommen werden, um das Index-Only Scan Feature zu nutzen. Die Inhalte der zusätzlichen Spalten werden nicht Teil der Suchschlüssel von Indexknoten und müssen aber in ein Index-Tupel passen. Ein interessantes Beispiel mit Geobezug (ohne PostGIS) findet sich unter [4].

GiST

Der Name Generalized Search Tree deutet schon an, dass es sich bei GiST um ein Framework handelt, das Funktionen bereitstellt, um verschiedene Indexstrukturen realisieren zu können. Es wird hauptsächlich für mehrdimensionale Datenstrukturen wie Geometrien oder Intervalltypen verwendet und wurde deshalb auch von den PostGIS-Entwicklern zuerst gewählt. Die GiST-Implementierung für PostGIS verhält sich wie ein R-Baum. Standardmäßig wird ein 2D-R-Baum erzeugt. Für höher-dimensionale Indizes muss die Operator Klasse *gist_geometry_ops_nd* am Ende des Klammerblocks um die Spalten definiert sein.

Räumliche Indizes in PostGIS – Welcher ist der richtige?

Die Idee des R-Baums ist, dass im Index nur die umschließenden Rechtecke der Geometrien gespeichert werden, weil Geodaten (man denke an komplexe Polygone) häufig zu groß für Indexseiten sind. Jedes Indexblatt wird wiederum von einem Rechteck umschlossen usw. Bei einer räumlichen Suche wird also ausgehend vom Wurzelement auf jeder Ebene des Indexes geprüft, mit welchen Rechtecken der Indexknoten sich eine Geometrie schneidet bis man zu den Rechtecken der eigentlichen Daten gelangt. Eine Sortierung gibt es nicht. Ein R-Baum-Index wird auch als „lossy“ bezeichnet, weil die eigentlichen Daten immer von der Festplatte gelesen werden müssen. Es gibt noch keine Index-Only-Scans für PostGIS. Dies ist aber für die nächste Major-Version im Gespräch (z.B. für Punktdaten).

Ein effizienter R-Baum-Algorithmus (z.B. PickSplit) versucht möglichst die Größe und die Überlappungen von Bounding Boxes gering zu halten. Das ist bei einer Tabelle mit vielen Schreibprozessen kein einfaches Vorhaben. Die Umstrukturierung eines R-Baums ist aufwendig und macht Einfüge- und Löschoperation langsamer (bei Punkten deutlich 4-8x, bei Linien und Polygonen nur 1-2x). Daher kann es oft helfen den Index vor größeren Datenimporten zu entfernen und neu anzulegen. Ein Bulk-GiST-Index fällt zwar 10% größer aus als das Online-Pendant, ist jedoch auch etwa 5-10% schneller.

Wer mit der Geschwindigkeit seines R-Baums nicht zufrieden ist, sollte sie in einem Viewer einmal die umschließenden Rechtecke der Geometrien anzeigen lassen (z.B. mit der Funktion `ST_Envelope`). Wenn es viele Überlappungen gibt (z.B. bei Trajektorien), sollte man versuchen die Originalgeometrien in einer zweiten Tabelle zu zerteilen und diese dann für räumliche Suchen zu verwenden. Um die tatsächliche Indexstruktur zu untersuchen, kann das *gevel* Werkzeug der GiST-Autoren genutzt werden [5]. Um *gevel* zu installieren muss umständlicherweise PostgreSQL vom Sourcecode kompiliert werden [6]. *gevel* bietet Printmethoden an, deren Resultate z.B. mit dem Spatial Viewer von *pgAdmin4* visualisierbar sind [7]. Die folgenden Screenshots zeigen die tatsächliche Struktur des Indexes für 10000 zufällig generierte Punkte.

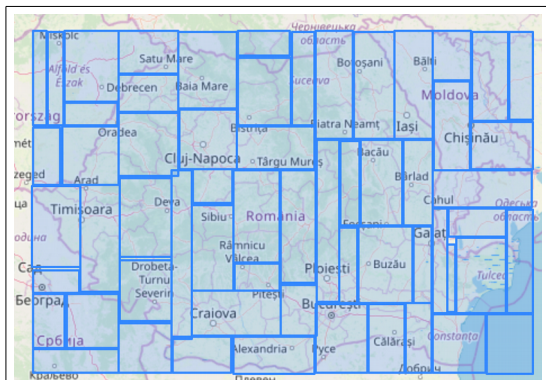


Abb. 1: GiST Index auf Level 1

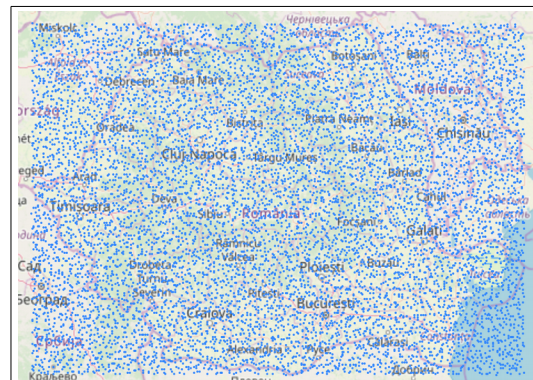


Abb. 2: GiST Index auf Level 2

Es fällt auf, dass ein Index für 10000 Punkte nur eine zusätzliche Ebene zur räumlichen Approximation besitzt, d.h. ein räumlicher Index lohnt sich erst bei vielen Daten. Es wurde mit einer verschiedenen Anzahl an Punkten eine einfache räumliche Suche durchgeführt, bei der die Anzahl an Punkten, die in einen Suchradius (0.1 bei WGS84) liegen, gezählt wurde. Bei den durchgeführten Tests ohne Index dauerten erst Abfragen ab 10 Mio. Punkten etwa eine Sekunde gegenüber 20ms mit einem Index. Dieser Unterschied fällt auch bei weniger Daten deutlich aus. Allerdings sollte abgewogen werden, ob die Ausführungszeiten des Sequential Scans nicht doch tolerierbar sind, um den CPU-Overhead des GiST-Indexes bei Schreibprozessen einzusparen.

Fazit: Im Vergleich zu den anderen Indextypen lieferte der GiST-Index bei den gewählten Tests so gut wie immer die beste Performance und sollte daher meistens in Erwägung gezogen werden. Schwachstellen sind seine Größe, die Dauer beim Anlegen sowie die Auswirkung auf Schreibprozesse.

sp-GiST

R-Bäume versuchen die Einträge in den Indexblättern auszubalancieren. Wenn die Daten allerdings sehr ungleich verteilt sind, kann sich dies nachteilig auf die Indexstruktur auswirken. Eine Clusterung

Räumliche Indizes in PostGIS – Welcher ist der richtige?

bei Geodaten ist z.B. nichts Unübliches. Trotzdem müssen einzelne Ausreißer zusammen mit anderen Einträgen auf dasselbe Indexblatt geschrieben werden, was dem dazugehörigen Indexknoten eine große – für die Daten schlecht repräsentative – Bounding Box produziert. Besser wäre eine stärkere Verästelung und dementsprechend auch mehr Indexebenen in den Datenclustern. Wie sind diese Cluster einzugrenzen? Ein Ansatz ist die rekursive Unterteilung in Quadranten an denen Stellen, wo ein Indexknoten „überläuft“. Bekannte Vertreter sind der Quadtree oder der kd-Baum. Das sp-GiST-Framework („space-partitioned“) wurde geschaffen, um die Implementierung von solch unbalancierten Suchbäumen zu ermöglichen. Durch die regelmäßige Zerteilung des Indexraums, wissen neue Einträge genau in welche Indexseite sie fallen. Überlappungen sind nicht möglich. Dadurch kann der Suchschlüssel im Indexknoten über alle Ebenen aufgeteilt werden.

Da auch der sp-GiST-Index für PostGIS nur die Bounding Box der Geometrien speichert, ist er ebenfalls lossy und erfordert Heap-Zugriffe. In PostGIS 2.5 sind 2D und 3D-Indizes möglich (*spgist_geometry_ops_3d*). Der nächste Release bringt *nD*-Support. KNN-Abfragen werden noch nicht unterstützt. Da Überlappungen nicht erlaubt sind, nutzen die Entwickler einen Trick und speichern die Bounding Box als höherdimensionale Punkte [8]. Über das Traversieren des Indexbaums können die Begrenzungen aller Quadranten zur Bestimmung von Verschneidungen berechnet werden. Dies erfordert eine Kompression in den Indexblättern, die es erst seit PostgreSQL 11 gibt.

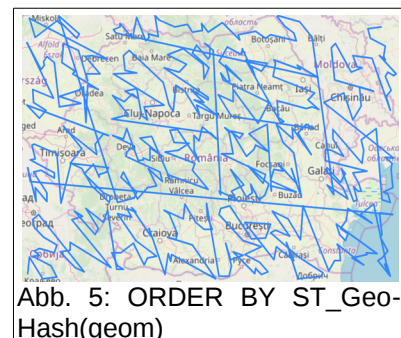
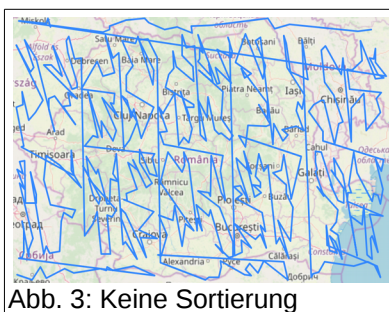
Ein sp-GiST Index wird meist doppelt bis dreifach so schnell erstellt wie ein GiST-Index. Außerdem belegt er bei Punkten ca. 15%, bei Linien und Polygonen 50% weniger Speicher. Zwischen der Bulk- und der Online-Variante gibt es kaum Unterschiede. Die Ausführungszeiten bewegen sich i.d.R. in der selben Dimension wie GiST. Es fiel auf, dass eine nach Z-Ordnung geclusterte Tabelle (siehe unten) mit Punkten negative Auswirkungen auf den sp-GiST-Index hatte (Bauzeit, Speicherplatz und Geschwindigkeit).

Fazit: Mit dem sp-GiST-Index existiert seit PostGIS 2.5 eine interessante Alternative zu GiST. Leichtgewichtiger und ähnlich schnell. Die bisherigen Tests decken leider noch nicht das Szenario ab, in dem der sp-GiST besonders glänzen soll: Bei vielen Überlappungen und ungleicher Verteilung der Daten. Die Implementierung ist noch jung und wird sich über die nächsten Jahre wahrscheinlich noch verbessern.

BRIN und GeoHash

Der BRIN-Index ist im Gegensatz zu den anderen Zugriffsmethoden intern nicht wie ein Baum aufgebaut. Er speichert nur die Ober- und Untergrenzen einzelner oder mehrerer Heap-Blöcke, auf denen die Tabelle liegt. Dieses Prinzip gibt dem Index seinen Namen: Block Range Index. Ein BRIN-Index ist demnach nur dann nützlich, wenn in der Tabelle – und damit in den Speicherblöcken – eine natürliche Sortierung vorliegt, z.B. bei einer Zeitreihe. Bei Anfragen wird immer der gesamte Index gescannt, was nicht ins Gewicht fällt, da dieser durch seine kompakte Form im Vergleich zu einem GiST-Index winzig ist. Als Vergleich: Bei 1 Mrd. Punkte ist der GiST-Index über 50 GB groß, der BRIN-Index gerade mal 3,6 MB.

Die Geo-Variante des BRIN-Indexes speichert als Blockgrenzen die Bounding Box für die darin befindlichen Daten. 2D-4D wird unterstützt (*brin_geometry_inclusion_ops_4d*). Doch wie können Geodaten sortiert werden, so dass die Rechtecke der Blöcke sich möglichst wenig überlappen? Seit PostGIS 2.4 wird bei ORDER BY auf Geometriespalten ein sog. Morton Key (Z-Kurve) verwendet [9]. Die gleiche Grundlage hat die ST_GeoHash-Funktion [10]. In den folgenden Abbildungen ist das Ergebnis für 500 sortierte Punkte zu sehen, die mit einer Linie verbunden wurden.



Räumliche Indizes in PostGIS – Welcher ist der richtige?

Beim Anlegen des BRIN-Indexes kann im WITH-Teil des CREATE INDEX-Befehls die Blockgröße bestimmt werden, z.B. WITH (pages_per_range=128). 128 ist der Defaultwert, was 1MB entspricht. In den Tests hat sich dieser Wert als passend erwiesen. Sehr viel höher sollte er nicht gewählt werden. Unter 64 wurden die Ergebnisse ebenfalls schlechter. Der Anwendungsfall für den BRIN-Index sind ganz klar riesige Tabellen. Der Index kann in Sekunden angelegt werden, wo ein GiST- und sp-GiST-Index mehrere Stunden benötigt. Es sollte genügend Speicherplatz existieren, um die zu indizierende Tabelle ein zweites Mal mit einer Z-Kurven-Sortierung anzulegen.

Für Geodaten eignet sich der BRIN nur für Abfragen auf statischen Daten. Neue Daten würden die Sortierung wahrscheinlich stets durcheinander wirbeln [11]. Die Autoren des BRIN-Indexes für PostGIS hatten z.B. im Sinn den Zugriff auf Punktwolken in PostgreSQL zu verbessern. Die Abfragegeschwindigkeiten sind bei Datenmengen bis 1 Mio Geometrien 10-20 Mal schlechter als GiST und sp-GiST. Danach verbessert sich aber das Verhältnis: Bei 10 Millionen noch drei Mal langsamer, bei 100 Millionen nur noch doppelt so lang. Bei Punkten liegen die Werte noch dichter zusammen (220ms vs. 250ms). Einen Haken gab es allerdings während der Tests: Der Abfrageplaner von PostgreSQL wollte den BRIN-Index nicht verwenden. Erst mit dem Deaktivieren des Sequential Scans (SET enable_seqscan = false;) konnte der Planer zur Nutzung des Indexes gezwungen werden.

Fazit: Zwar ist der BRIN-Index nur in bestimmte Szenarien einsetzbar, dann aber ein echter Geheimtipp. Gerade bei riesigen Datenmengen wird der Performanceunterschied zu GiST und sp-GiST vernachlässigbar. Die geringe Größe und schnelle Bauzeit ermöglichen schnelle Testdurchläufe, auf die man ansonsten erst einmal warten müsste.

VACUUM ANALYZE und CLUSTER

Die offizielle PostGIS-Dokumentation sowie zahlreiche Einträge in Blogs oder Onlineforen empfehlen einen VACUUM ANALYZE Durchlauf nach dem Anlegen eines räumlichen Indexes, um die Tabellenstatistiken für den Abfrageplaner zu aktualisieren. In den durchgeführten Tests konnte die Abfragedauer dafür bis Mengen im Millionenbereich um über das 10-fache verbessert werden. Darüber hinaus waren keine Verbesserungen mehr feststellbar, was nicht heißt, dass man diese dann Maintenance-Aufgaben vernachlässigen kann.

Eine weitere empfohlene Methode ist der CLUSTER-Befehl. Hierbei werden die Blöcke einer Tabelle gemäß der Struktur eines Indexes umgeschrieben. Daten, die also räumlich nah bei einander liegen, befinden sich dann auch auf der Festplatte in benachbarten Blöcken. Bei HDD-Festplatten mit Magnetscheiben und Lesekopf mag das ein größerer Vorteil sein, als bei heute üblichen SSD-Festplatten. Von den vorgestellten Indextypen unterstützt nur der GiST-Index das Clustering. Alternativ kann auch ein funktionaler B-Baum-Index mit der ST_GeoHash-Funktion erstellt werden. Seit PostgreSQL können B-Bäume parallel auf mehreren Rechenkernen erstellt werden. Für 1 Mrd. Punkte dauerte es dann etwa 30 Minuten. Danach kann die Tabelle mit dem CLUSTER-Befehl entsprechen der Sortierung des Indexes aufgebaut werden. Zuletzt könnte dann ein besser strukturierter GiST, sp-GiST oder BRIN-Index erstellt werden. Gerade bei großen Datenmengen, dauert ein Clustering aber sehr lang, weshalb der schon genannte Weg über das Kopieren der Tabelle vorgezogen werden sollte. Die Mühe lohnt sich bei den Tests aber erst ab der 100 Mio. Marke. Dann kann eine 30 bis 80-prozentige Steigerung erreicht werden.

Der Code und die Ergebnisse werden unter [12] veröffentlicht.

Kontakt zum Autor:

Felix Kunde
Zalando SE
felix-kunde [at] gmx.de

Literatur

[1] <https://stackoverflow.com/questions/12738997/postgres-gist-vs-btree-index>

[2] https://postgis.net/docs/manual-2.5/using_postgis_dbmanagement.html#idm2246

Räumliche Indizes in PostGIS – Welcher ist der richtige?

- [3] <https://www.postgresql.org/docs/11/sql-createindex.html>
- [4] <https://info.crunchydata.com/blog/why-covering-indexes-are-incredibly-helpful>
- [5] <http://www.sai.msu.su/~megeera/wiki/Gevel>
- [6] <https://gist.github.com/Komzpa/f9e1c241d1d2a27cf5a4f985f646f8a6>
- [7] <https://gis.stackexchange.com/questions/180887/running-gevel-on-postgis-2-0>
- [8] https://github.com/postgis/postgis/blob/svn-trunk/postgis/gserialized_spgist_2d.c
- [9] <http://blog.cleverelephant.ca/2017/09/postgis-operators.html>
- [10] https://postgis.net/docs/ST_GeoHash.html
- [11] <https://www.credativ.de/blog/postgresql-10-bits-verbesserter-block-range-index-brin>
- [12] https://github.com/FxKu/postgis_indexing

Urban Mobility Accessibility Computer (UrMoAC)“ – Ein Open Source Tool zur Berechnung von Erreichbarkeitsmaßen

SIMON NIELAND, DANIEL KRAJZEWICZ

In Zeiten von ansteigendem Verkehrsaufkommen, des Rückgangs des offenen urbanen Raums durch Verdichtung und von zunehmender Luftverschmutzung durch städtischen Verkehr brauchen Verkehrs- und Stadtplaner Maßzahlen zur Bestimmung der Verfügbarkeit und der Effektivität vorhandener und neuer Verkehrssysteme. Erreichbarkeitsmaße bieten die Möglichkeit den aktuellen Stand existierender Verkehrssysteme auf verschiedenen räumlichen Ebenen darzustellen und ermöglichen Veränderungen am Verkehrssystem und der urbanen Landnutzung unter Beachtung verschiedener Verkehrsmittel zu bewerten. UrMoAC ist eine Open Source Software zur Berechnung von Erreichbarkeitsmaßen in urbanen Räumen, basierend auf einem PostGIS Datenbanksystem. In diesem Beitrag soll die Funktionalität des Werkzeuges demonstriert und darüber hinaus Beispiele für die Berechnung von Erreichbarkeiten auf Basis offener Daten und deren Anwendbarkeit in der Planung dargestellt werden. Es werden hierzu Straßennetze aus OpenStreetMap und Gebäudeinformation sowie weitere offene Daten von Kommunen und behördlichen Einrichtungen verwendet.

Kontakt zum Autor:

Dr. Simon Nieland
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)
Rutherfordstraße 2, 12489 Berlin
+49 (0)30 67055-507
simon.nieland@dlr.de

Geodatenmanagement mit GRETl

ANDREAS SCHMID

Beim Amt für Geoinformation des Kantons Solothurn steht seit 2018 das Datenmanagement-Tool GRETl im Einsatz für den Datenimport und -export in die bzw. aus der PostGIS-Datenbank, aber auch für Datenumbauten von einem Datenmodell in ein anderes. GRETl ist ein Plugin für das *Gradle Build Tool*, wodurch die volle Power eines Build-Tools neu für Geodatenflüsse zur Verfügung steht.

Anlässlich der kompletten Erneuerung der Geodateninfrastruktur des Amts für Geoinformation des Kantons Solothurn mussten auch diverse veraltete Geodatenimport- und -exportskripte abgelöst werden. Der Vortrag beschreibt das dabei entstandene Datenmanagement-Tool GRETl, das seit Frühjahr 2018 im Einsatz ist. GRETl ist ein Plugin für das *Gradle Build Tool*; dadurch können verschiedene Steps zu einem Job aneinandergereiht werden. Ein Job kann so z.B. zuerst eine Datei von einem Server herunterladen, die Daten in eine PostGIS-Datenbank importieren, danach die Daten per Datenumbau in ein anderes Datenmodell umbauen und zum Schluss die umgebauten Daten in eine weitere Datenbank kopieren oder in eine Datei exportieren. Und falls einer der Steps fehlschlägt, wird der komplette Job abgebrochen und dies entsprechend geloggt.

GRETl erweitert *Gradle* um folgende Steps, die für das Geodatenmanagement zentral sind: *SQL-Executor-Step*: Erlaubt es, beliebiges SQL auf einer Datenbank auszuführen; damit kann innerhalb einer Datenbank z.B. ein Datenumbau von einem Datenmodell in ein anderes umgesetzt werden. *Db2Db-Step*: Erlaubt es, Daten von einer Datenbank in eine andere zu kopieren, ohne dass diese miteinander verlinkt sein müssen; das Lesen der Daten erfolgt über eine beliebige SQL-Abfrage, wodurch auch hier vor dem Kopieren z.B. ein Datenumbau möglich ist. Der *Db2Db-Step* kann auch zum Datenimport aus Fremddatenbanken verwendet werden. *INTERLIS-Import-, INTERLIS-Export-, INTERLIS-Validator-Step*: Erlauben es, INTERLIS-Daten zu importieren, zu exportieren und gegen ein INTERLIS-Datenmodell zu validieren; INTERLIS ist ein in der Schweiz gebräuchliches Austauschformat für Geodaten, wobei zu den Daten immer auch ein INTERLIS-Datenmodell gehört. *CSV-Import-, CSV-Export-, CSV-Validator-Step* und *SHP-Import-, SHP-Export-, SHP-Validator-Step*: Erlauben es, CSV- bzw. Shapefile-Daten zu importieren, zu exportieren und ebenfalls gegen ein INTERLIS-Datenmodell zu prüfen.

Im Betrieb werden die GRETl-Jobs durch *Jenkins*, eine *Automation Server Software*, gesteuert. Entweder werden sie automatisch zu einem vorgegebenen Zeitpunkt oder manuell durch einen Benutzer gestartet. *Jenkins* hält zudem die History und die Logs der Jobs vor und übernimmt das Berechtigungsmanagement.

GRETl nutzt als Sprache für die Datenumbauten SQL. Durch die Möglichkeiten von SQL ist GRETl ein mächtiges ETL-Werkzeug (*Extract, Transform, Load*), und es ist für die Umsetzung eines Datenumbaus kein Erlernen einer speziellen Sprache notwendig. Auch dank des weitgehenden Einsatzes von Standardsoftware (*Gradle, Jenkins*) ist ein zuverlässiges, transparentes Werkzeug entstanden.

PostgreSQL: EXPLAIN erklärt

ANDREAS KRETSCHMER

Bei der Analyse von Performance-Problemen (Warum ist diese Abfrage langsam) kann eine Auswertung des Abfrageplanes via EXPLAIN helfen. Doch wie liest man dies?

Die OpenSource-Datenbank kommt mit einem leistungsfähigen Planner & Optimizer daher. Dieser berechnet mögliche Ausführungspläne einer an die Datenbank gestellten Abfrage und bewertet diese mit Kosten, um den günstigsten Abfrageplan auszuwählen.

Doch wie arbeitet dieses Kostenmodell, und wie interpretiert man einen solchen Kostenplan?

Im Vortrag sollen die grundlegende Arbeitsweise von EXPLAIN und die Auswertung von Ausführungsplänen vorgestellt werden.

PostNAS-Suite Lösungen für den ALKIS-Datenimport, die Darstellung, Informationsausgabe und Suche

ASTRID EMDE

Die PostNAS-Suite [1] bietet Lösungen für den Import, die Weiterverarbeitung und die Inwertsetzung von ALKIS- und ATKIS-Daten in OGC-konforme Geodateninfrastrukturen.

Von Datenhaltungskomponenten können Liegenschaftsdaten über die Normbasierte Austauschchnittstelle (NAS) oder als Fortführungsdatensatz (Nutzerbezogene Bestandsdatenaktualisierung - NBA) bereitgestellt werden. Diese XML basierten Austauschformate können über die eigens für PostNAS erweiterte Software GDAL/OGR eingelesen und in unterschiedliche Formate übertragen werden. Unterstützt wird PostgreSQL, aber auch dateibasierte Formate wie Shape oder GML.

	ogc_fid [PK] serial	gml_id character	land character	gemarkun character	flurnummer Integer	zaehler Integer	nenner Integer	flur character(20)	flurstueckskennzeich character(20)	amtlicheflaeche double precision	abweichen character	rechts character
1	27	DERP12347		2566	1	6	1		0725660010000664344		false	0
2	60	DERP12347		2566	1	6	2		072566001000066223490		false	0
3	242	DERP12347		2566	4	49	1		0725660040004902018		false	0
4	244	DERP12347		2566	4	49	2		072566004000490692		false	0
5	407	DERP12347		2566	5	123	2		07256600500123614135		false	0
6	416	DERP12347		2566	5	123	3		072566005001236622		false	0
7	447	DERP12347		2566	5	104	1		0725660050010408656		false	0
8	450	DERP12347		2566	5	104	3		0725660050010407576		false	0
9	454	DERP12347		2566	5	106	2		072566005001060469		false	0
10	470	DERP12347		2566	5	36	1		072566005000360672		false	0
11	471	DERP12347		2566	5	36	2		072566005000360594		false	0
12	509	DERP12347		2566	5	57	1		072566005000570616		false	0
13	511	DERP12347		2566	5	57	2		072566005000570900		false	0
14	523	DERP12347		2566	5	104	2		072566005001040230		false	0
15	525	DERP12347		2566	5	106	1		0725660050010603203		false	0
16	528	DERP12347		2566	5	123	1		0725660050012303127		false	0
17	532	DERP12347		2566	7	1	1		0725660070000103		false	0
18	533	DERP12347		2566	7	1	2		0725660070000103625		false	0
19	565	DERP12347		2566	5	36	3		072566005000360733		false	0
20	590	DERP12347		2566	7	45	1		072566007000450621		false	0

Das Projekt wurde 2008 von der WhereGroup und diversen Unterstützern ins Leben gerufen, um GDAL/OGR um die Unterstützung des NAS-Formats zu erweitern.

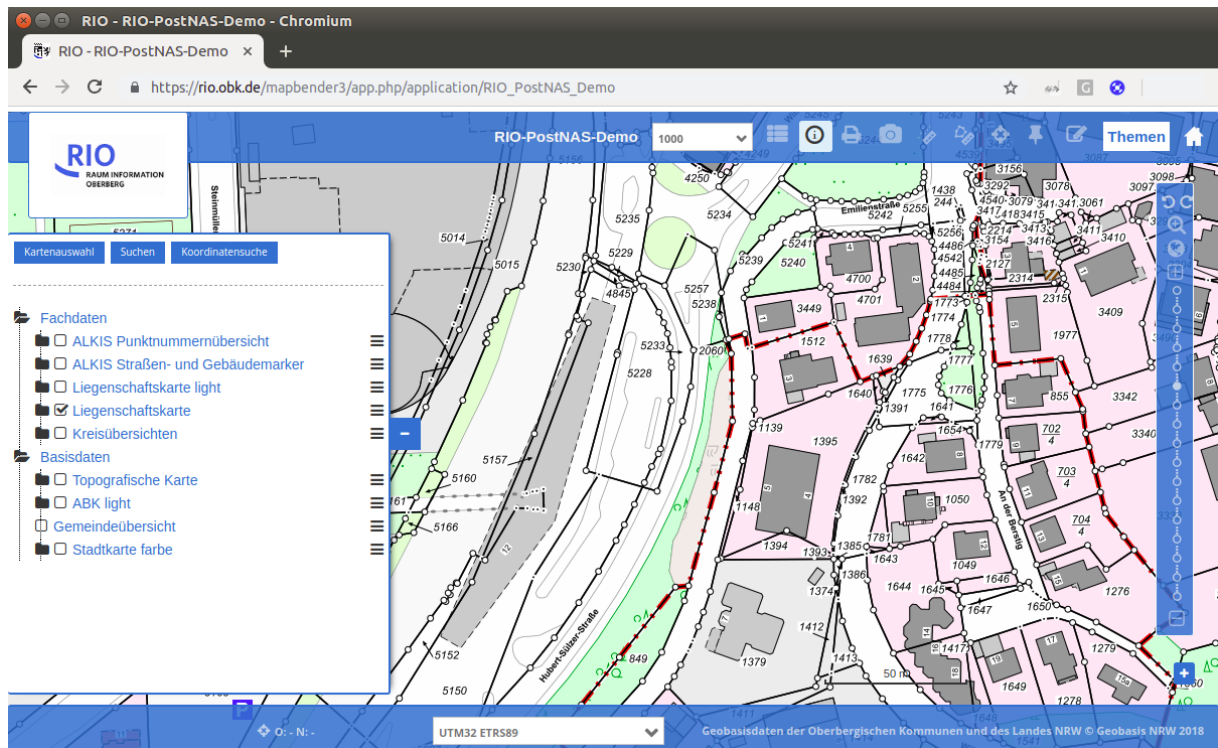
In den letzten Jahren hat sich PostNAS in vielerlei Hinsicht entwickelt und ist zur PostNAS-Suite geworden. Mit einer Vielzahl neuer Funktionen und Komponenten und vor allem zahlreichen am Projekt beteiligten Anwendern, Entwicklern und Firmen wurde die Anwendung zu einem leistungsstarken Paket rund um die Nutzung von ALKIS und ATKIS.

So ist PostNAS mittlerweile in allen Bundesländern in öffentlichen Verwaltungen und bei Dienstleistern im Einsatz.

PostNAS-Demo-Anwendung des Oberbergischen Kreises

Die Demo-Anwendung [2] zeigt anschaulich, wie ALKIS Daten über PostNAS im Web bereitgestellt werden können.

Die Mapbender-WebGIS-Anwendung verfügt über die Visualisierung von ALKIS, der Punktnummernübersicht sowie von Straßen- und Gebäudemarkern. Außerdem kann die Amtliche Basiskarte (ABK) angezeigt werden, die in NRW die Deutsche Grundkarte 1:5000 (DGK5) bzw. die Digitale Grundkarte (DGK) ablöst [3].



Die PostNAS Suite umfasst diverse Komponenten:

- Die eigentliche in GDAL/OGR (ogr2ogr) implementierte NAS-Schnittstelle [4]
- MapServer-Mapdateien zur standardnahen Darstellung von ALKIS- und ATKIS-Daten sowie ABK, Punktnummernübersicht, Straßen- und Gebäudemarker
- norGIS ALKIS Import – grafische Oberfläche oder Shellskript zum Import der ALKIS Daten [5]
- QGIS-Plugin zur Visualisierung in QGIS nach verschiedenen Modellarten, die Nutzung über QGIS-Server, der Export in eine MapServer-Mapdatei oder nach AutoCAD [6]
- QGIS-Plugin zur Flurstückssuche in QGIS (Marvin Kinberger Kreis Unna) [7]
- Skripte zur Suche nach Flurstücken, Adressen, Eigentümern und Grundbuch (von Frank Jäger KRZ Lemgo) zur Integration in WebGIS-Clients z.B. Mapbender
- Skripte zur nicht standardkonformen Beauskunftung und Informationsausgabe (von Frank Jäger KRZ Lemgo) in WebGIS-Clients z.B. Mapbender
- Dokumentation der Integration der Suchen und Beauskunftung in Mapbender [8]

norGIS-ALKIS-Import

Werkzeug zum Import von NAS-Dateien in die PostgreSQL-Datenbank. Das Werkzeug kann über die grafische Oberfläche oder als Skript verwendet werden und kann eine Liste an NAS-Dateien einlesen. Der Import führt dabei für jede NAS-Datei den ogr2ogr Befehl aus.

Über das Werkzeug kann das Datenmodell angelegt werden. Nach dem Import erfolgt ein Postprocessing, das zu einer Aufbereitung der eingelesenen Daten für die grafische Darstellung sorgt. Es werden dabei die GeoInfoDok-Ableitungsregeln aus dem ALKIS-Signaturenkatalog weitgehend umgesetzt.

ALKIS-Import

Datenbankverbindung

Service:

Host:

Port:

Datenbankname:

Benutzername:

Paßwort:

Importeinstellungen

☒ Datenbestand (neu)anlegen

Koordinatensystem:

Flurstücksnummerndarstellung:

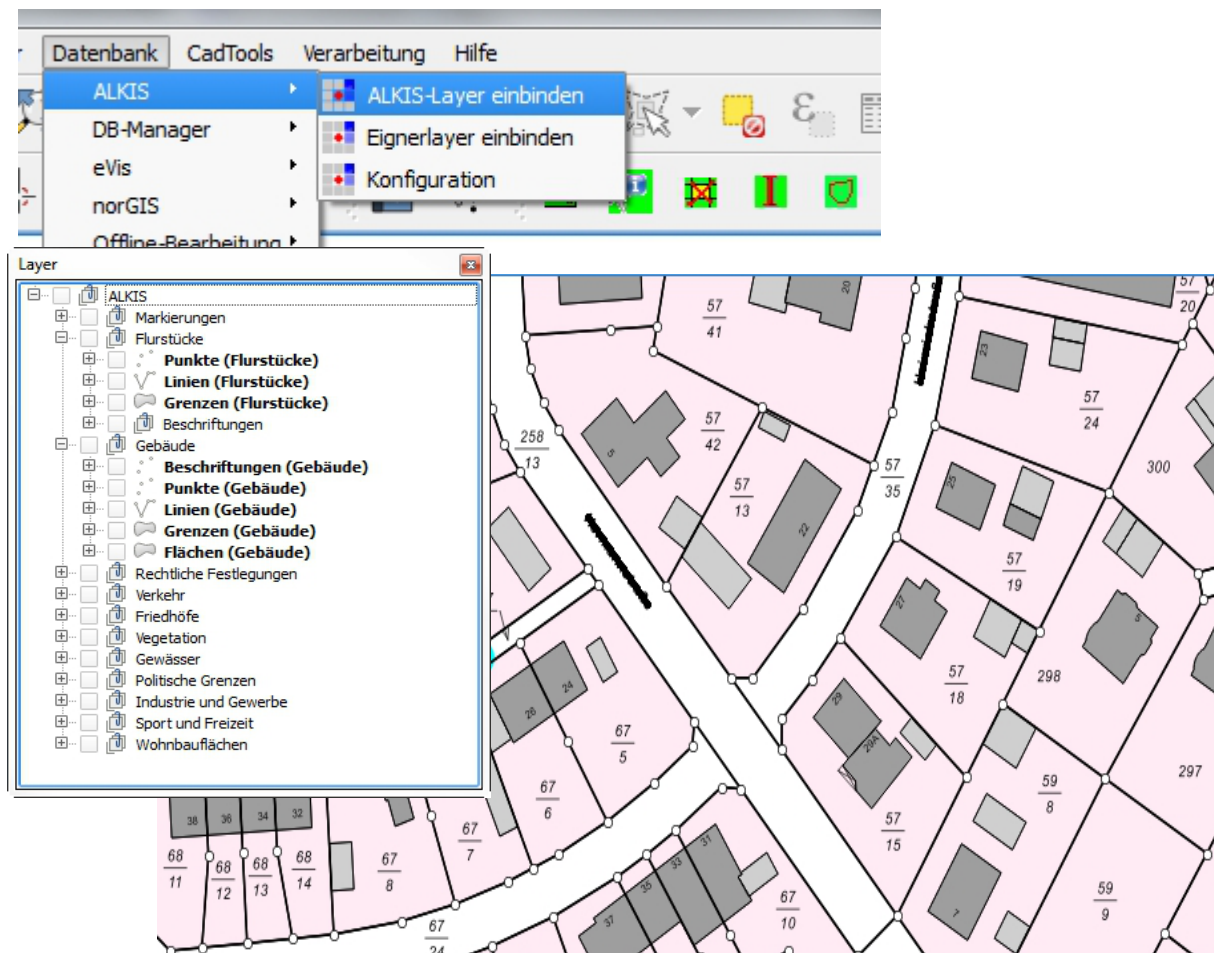
Transaktionsgröße:

☒ Importfehler überspringen ☐ Protokolltabelle löschen ☐ COPY nutzen

Dateiliste

QGIS norGIS-ALKIS-Plugin

Nach der Einbindung des Plugins norGIS-ALKIS können zuvor mit norGIS-ALKIS-Import nach PostgreSQL geladene Daten in QGIS gemäß der GeoInfoDok visualisiert werden. Es kann eine Eigenerabfrage (Einzelabfragen) erfolgen. Die Darstellung kann über QGIS-Server als WMS bereitgestellt werden oder als MapServer-Mapdatei exportiert werden (optional, erfordert python-mapscript).

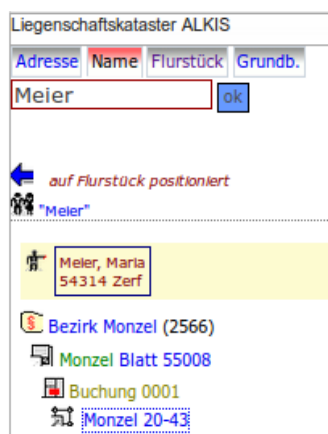
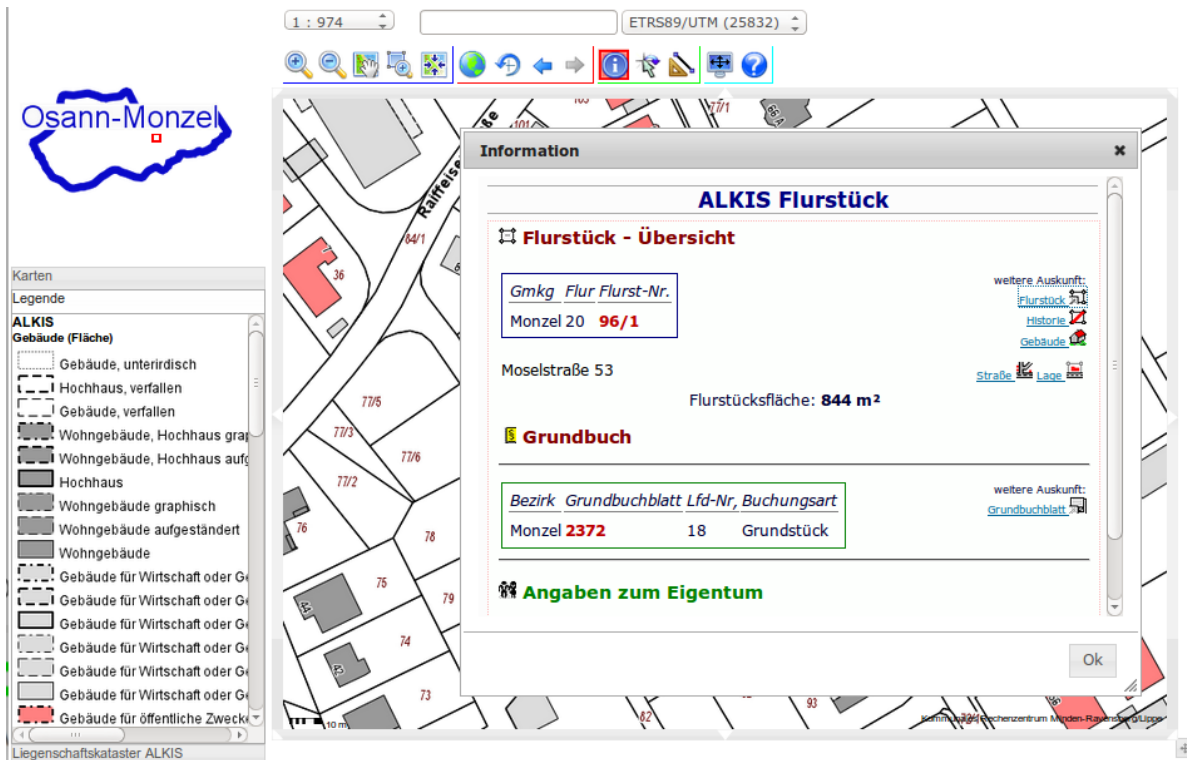


Der Sourcecode der verschiedenen norGIS-ALKIS-PostNAS-Komponenten lässt sich auf der Projekt-Webseite [1] und auf Github [5][7] herunterladen oder alternativ über das QGIS-Plugin-Repository [6] einbinden.

Die QGIS-Plugins unterstützen die QGIS-Version 3.x.

Skripte zur Suche und Navigation

Zwei wichtige Komponenten sind die PHP-basierte Suche und Navigation. Diverse Skripte dienen hierbei zur Suche nach Flurstücken, Adressen, Eigentümern und Grundbuch zur Integration in Web-GIS-Clients wie beispielsweise Mapbender. Dazu kommen Skripte zur nicht standardkonformen Beauskunftung und Informationsausgabe.

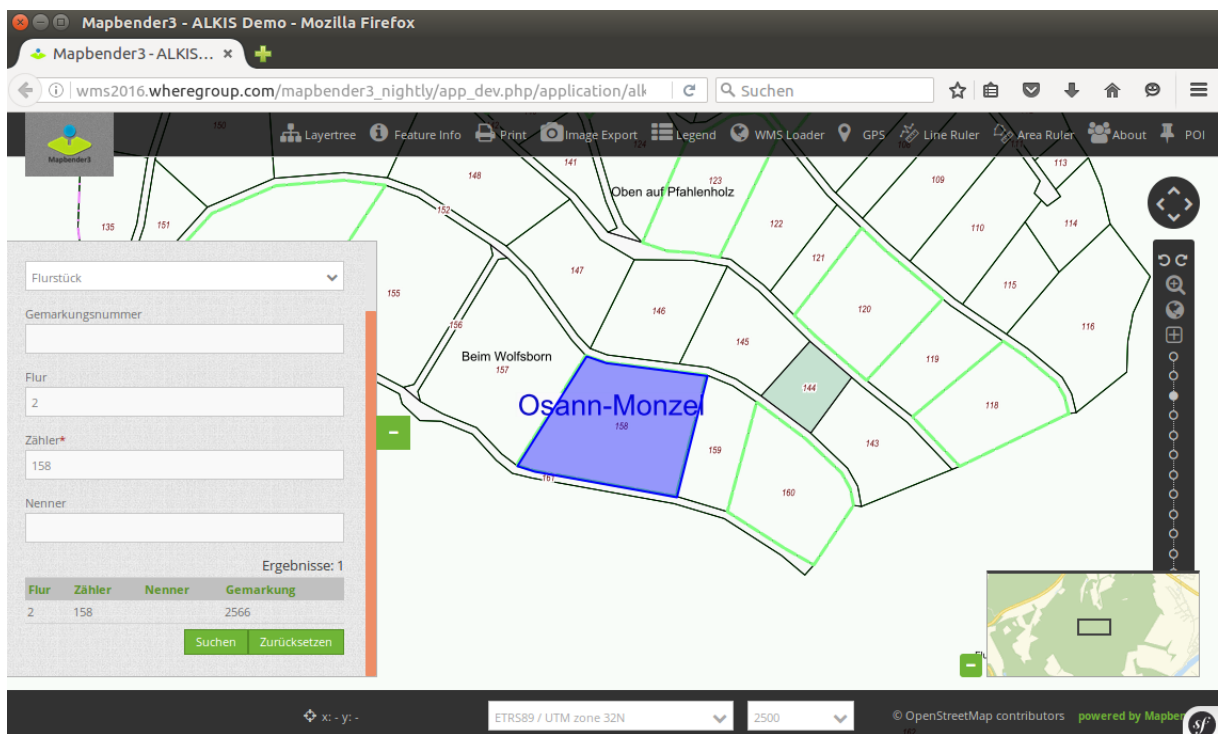


Integration in Mapbender

Auch für die Einbindung in Mapbender gibt es eine Lösung. Hier wurde ebenfalls eine Suche realisiert und die Beauskunftung kann eingebunden werden.

Die Suche erfolgt über den Mapbender SearchRouter, der per SQL auf die ALKIS Daten zugreift oder über Mapbender SimpleSearch. Hier erfolgt die Suche über einen Solr-Dienst.

Eine ausführliche Dokumentation zur Einrichtung finden Sie unter [5].



Meilensteine und nächste Ziele

Im letzten Jahr gab es viele Verbesserungen im Projekt, die umgesetzt wurden. Vielen Dank an alle Beteiligten. Die QGIS-Plugins wurden auf QGIS 3 umgezogen. Es gibt eine neue Version von nor-GIS-ALKIS-Import, die GDAL 2.3.x unterstützt und das gesamte ALKIS-Datenmodell abbildet. Der Import unterstützt nun die Angabe eines Datenbank-Schemas, so dass ALKIS-Daten in eine Datenbank in unterschiedliche Schemata importiert werden können. Außerdem werden nun in der Darstellung werden nun Böschungen dargestellt.

Beim letzten Anwendertreffen kam die Frage auf „Quo Vadis PostNAS?“ bzw. „Sind wir eigentlich irgendwann fertig?“. Die Antwort war, dass es noch genug zu tun gibt. Als nächste Herausforderungen könnten die Umsetzung eines Modells für ATKIS und eine Stadtgrundkarte sein, sowie die Umsetzung der GeoInfoDok 7.0 mit den Änderungen der tatsächlichen Nutzung und der Einführung von 3D mit LoD2. Siehe Protokoll des Anwendertreffens im Oktober 2018 in Bremen [10].

Regelmäßige Anwendertreffen

Das große Interesse an der PostNAS-Suite wird auf den Anwendertreffen deutlich, die halbjährlich stattfinden. Hierbei treffen sich etwa 20 Anwender und Entwickler und diskutieren diverse Themen. Ziel ist es dabei, die zukünftige Ausrichtung und die nächsten Meilensteine des Projektes abzustimmen, Wünsche der Anwender aufzunehmen und konkrete Arbeitspakete für die weitere Umsetzung zu definieren. Die Ergebnisse der Treffen finden sich auf der PostNAS-Suite Projekt-Webseite [6].

Das nächste Anwendertreffen findet im Herbst 2019 statt [6]. Termin und Ausrichtungsort werden noch gesucht. Wir würden uns über viele neue TeilnehmerInnen freuen.

Kontakt zur Autorin:

Astrid Emde
WhereGroup GmbH & Co. KG
Eifelstraße 7
53119 Bonn
+49 (0)228 90 90 38 19
astrid.emde@wheregroup.com

Literatur und weiterführende Links

- [1] <http://postnas.org>
- [2] *RIO-PostNAS-Demoanwendung* <https://trac.wherogroup.com/PostNAS/wiki/Demoanwendung>
- [3] *Amtliche Basiskarte NRW (ABK)* https://de.wikipedia.org/wiki/Amtliche_Basiskarte_NRW
- [4] *NAS-Treiber für GDAL/OGR* https://www.gdal.org/drv_nas.html
- [5] *norGIS-ALKIS-Import* <https://github.com/norBIT/alkisimport>
- [6] *QGIS-Plugins:* <https://plugins.qgis.org/search/?q=ALKIS>
- [7] *QGIS-Suche* https://github.com/Kreis-Unna/PostNAS_Search
- [8] *PHP-Skripte Suche / Auskunft ALKIS* <http://trac.wherogroup.com/PostNAS/browser/trunk/info>
- [9] *Mapbender* <http://trac.wherogroup.com/PostNAS/wiki/PostNASMapbender3>
- [10] *letztes Anwendertreffen* <http://trac.wherogroup.com/PostNAS/wiki/PostNASAnwendertreffen2018-10-25>
- [11] *Anwendertreffen* <http://trac.wherogroup.com/PostNAS/wiki/Anwendertreffen>

QGIS, das GIS mit den unbegrenzten Darstellungsmöglichkeiten

CLAAS LEINER & BERNHARD STRÖBL

Bei der Kartendarstellung in QGIS wird es immer schwieriger, auf wirklich unüberwindliche Grenzen zu stoßen.

Mit Hilfe des verschachtelbaren Symbol-Layer-Konzeptes, einiger spezieller Symbol-Layer-Typen und des Geometriegenerators, lassen sich auch ungewöhnliche Flächensignaturen und exzentrische Ideen umsetzen. Regelbasierte Darstellung und datendefinierte Übersteuerungen machen die Inhalte sämtlicher Attribute gleichzeitig für die Darstellung nutzbar. Ausnahmen werden einfach definierbar. Das Gleiche gilt für die Beschriftungen, bei der Schriftgröße und Platzierung ebenso über ausdrucksbasierte Regeln steuerbar sind, wie für einzelne Objekte via Mausklick. Einige Möglichkeiten liegen nicht offen zu Tage, wie die Möglichkeit, automatisch folgende Zuordnungs-Linien für Label zu generieren.

Die Demo-Session zeigt ausgewählte Beispiele und wird dabei insbesondere auf diese Inhalte eingehen:

- Symbol-Layer und Symbol-Ebenen
- Von der kategorisieren zur regelbasierten Darstellung
- Der Ausdruckseditor in der Darstellung, allgemeine, Variablen, ...
- Maßstabsgesteuerte regelbasierte Stadtplan-Darstellung mit Straßen, die in vielen Maßstäben sinnvoll symbolisiert und beschriftet aus OSM-Daten entstehen.
- Zusatzspeicher für Drehung, Position von Beschriftung
- Mit Versatzregeln und Arrays Linienbündel-Symbole (z.B. ÖPNV-Linien) aus einer Geometrie generieren.
- Erzeugen eigener SVG-Piktogramme in Inkscape, Parameter für Farbe und Linienstärke in QGIS.
- Zuordnungslinien zu Labeln mit dem Geometriegenerator generieren.
- Beschriftungen zurechtbiegen.

Kontakt zu den Autoren:

Dr.-Ing. Claas Leiner
GKG Kassel
Wilhelmshöher Allee 304 E
34131 Kassel
0561/56013445
claas.leiner@gkg-kassel.de

Bernhard Ströbl
Kommunale Immobilien Jena
Am Anger 26
07743 Jena
03641/49-5190
bernhard.stroebl@jena.de

Smarte Daten im Knowledge Graph, die Grundlage einer zukunftssicheren Bereitstellung offener Daten

RICHARD FIGURA, DR. ALEXANDER WILLNER, MICHAEL MARTIN

Offene Daten sind einer der wichtigsten Rohstoffe der digitalen Welt, mit wachsender wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Bedeutung. Trotz zahlreicher Bemühungen konnten prognostizierte Mehrwerte noch nicht erreicht werden, was unter anderem auf eine unvollständige Vernetzung der Daten zurückzuführen ist. In diesem Vortrag werden Technologien und Prozesse vorgestellt, um Daten zu einem öffentlichen verfügbaren Knowledge Graph hinzuzufügen und dort mit Daten anderer Quellen zu verknüpfen.

Offene Daten sind einer der wichtigsten Rohstoffe der digitalen Welt, mit wachsender wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Bedeutung. So wurde der direkte und indirekte Mehrwert offener Daten bereits 2014 von McKinsey auf 900 Milliarden Euro pro Jahr geschätzt – und das alleine in Europa. In der Folge führten eine Reihe von Open Data Initiativen dazu, dass neue Datenquellen erschlossen wurden und bis heute durch Open Data Portale bereitgestellt werden. Dennoch wird das Potential offener Daten noch immer nicht erreicht, wofür unter anderem 3 Gründe anzuführen sind: 1.) bereitgestellte Daten werden häufig nicht durch Suchmaschinen indiziert, was auf fehlende oder unvollständige Metainformationen zurückzuführen ist, 2.) die Verarbeitung einzelner Datensätze erfordert ein gutes Domänenwissen, sowie die Nutzung von Expertensystemen – dies gilt insbesondere für Geodaten, die so Anwendern anderer Domänen häufig verschlossen bleiben, sowie 3.) die Kombination heterogener Datensätze von unterschiedlichen Datenquellen ist nur durch aufwändige Anpassung möglich, um Inkonsistenzen und unterschiedliche Ausprägungen auszugleichen. Semantische Technologien bieten die Möglichkeit einer einfachen Verknüpfung verteilter heterogener Datensätze innerhalb eines Knowledge Graphs, ein zukunftsweisendes Konzept, das im World Wide Web Consortium (W3C) standardisiert wurde und den aktuellen Stand der Technik widerspiegelt. Dies ermöglicht eine nachhaltige Wertsteigerung und Auffindbarkeit der Datensätze und eine Vernetzung von Daten beliebiger Herkunft und Fachgebiete. In diesem Vortrag werden aktuelle Open Source Werkzeuge und Prozesse vorgestellt, um eine Bereitstellung und Verknüpfung von Daten unterschiedlicher Quellen zu gewährleisten und um diese frei im Knowledge Graph zur Verfügung zu stellen. Zudem werden in dem Vortrag neue Ontologien vorgestellt, die im Rahmen des mFUND-geförderten Projektes LIMBO definiert wurden und der Open Source Gemeinschaft zur freien Verwendung zur Verfügung gestellt wurden. Hierunter fallen insbesondere Klimadaten des Deutschen Wetterdienstes, welche – nicht zuletzt aufgrund des Klimawandels – von allgemeinem Interesse sind und sich auf diese Weise in vielfältigen Anwendungsszenarien nutzen lassen.

Wie Archäolog*innen GIS (nicht) nutzen

DORIS SCHULLER, DAVID KIRSCHHEUTER

In der archäologischen Forschung werden GIS bereits erfolgreich eingesetzt. Wie sieht es im Bereich Grabungsdokumentation aus?

In der Archäologie sind zahlreiche Einsatzmöglichkeiten für GIS denkbar.

In der Forschung beispielsweise in der Landschaftsarchäologie, bei Sichtanalysen von bestimmten Fundstellen. So ist z. B. die Untersuchung des Sichtfelds und der Sichtbarkeit keltischer Höhensiedlungen aber auch mittelalterlicher Burgenanlagen häufig. In der Landschaftsarchäologie wird in der Regel versucht Standortfaktoren von Fundstellen zu definieren. So kann z. B. versucht werden, eine Änderung der Standortfaktoren im Laufe der Zeit zu ermitteln, etwa eine Bevorzugung von Lagen nahe an Erzlagerstätten ab der Eisenzeit oder die Bevorzugung von Höhenlagen ab der Bronzezeit.

In der Feldarchäologie wird GIS in der Grabungsdokumentation immer zunehmender (zwangs-)genutzt. Ein sinnvoller Einsatz, wenn man daran denkt, beispielsweise die Grabungsflächen darzustellen und sie mit einer Fund- und Befunddatenbank zu verknüpfen. Auch die Befundgrenzen können eingetragen oder über die Vermessung eingelesen werden. Doch wo liegen hier die Stärken des GIS im Gegensatz zur Zeichnung/zum CAD und werden sie genutzt?

Bislang kaum und so wird das GIS im Gegensatz zu Zeichnung/CAD von vielen Archäolog*innen als schwerfällig und unfähig empfunden.

Besonders wird dies im Bereich der Profildokumentation deutlich. Hier muss über verschiedene, mehr oder weniger komplizierte Umwege ein GIS für etwas genutzt werden, wofür es nie gedacht und gemacht war. Das senkrechte Profil wird in die Waagerechte gekippt, um das Profelfoto entzerren und umzeichnen zu können. Die Koordinaten bleiben dabei nicht die echten Koordinaten, sondern werden umgerechnet oder anderweitig manipuliert. Kompliziert wird dann das Foto mit Hilfe von Clip-Funktionen zurecht geschnitten und aufwändig über die Druckzusammenstellung mit den geforderten Informationen versehen. Es gibt hierfür noch keine bequeme oder einheitliche Lösung. Die Profildokumentation speziell mit QGIS wird dabei als kostengünstige Alternative empfunden, die man nur wählt, wenn man sich die kommerzielle Software (SFM, CAD) nicht leisten kann oder will. Der Gedanke, dass man finanzielle Mittel statt in Lizenzen für starre Closed-Source-Programme in Plugins für Open-Source-GIS stecken könnte, die wiederum von der Gesamtheit der Archäolog*innen verwendet werden können, ist noch nicht verbreitet.

Die Stärken von GIS für die Archäologie liegt daher bislang nur begrenzt in der Feldarchäologie. Es fehlen entsprechende einheitliche Verfahren und Hilfen, zum Beispiel in Form von Plugins. Wenn es um die reine Darstellung geht, sind Zeichnungen/CAD/SFM bislang nicht nur komfortabler zu bedienen, sondern liefern auch noch bessere bzw. korrektere Ergebnisse. Die wirkliche Chance für die Anwendung von Open-Source-GIS im Bereich der Archäologie liegt in der Verknüpfung von Sach- und Geodaten für Forschung und Analyse und (noch) nicht in der Feldarchäologie.

Quo Vadis Open Data – Geoportale von Bund und Ländern auf dem Prüfstein

ANDREAS KRUMTUNG

Der Beitrag gibt einen Überblick über die Geoportallandschaft des Bundes und der Länder in Deutschland und zeigt auf, welche Hausaufgaben Bund und Länder noch haben, wenn sie funktionierende Datenökosysteme um ihre Portale herum etablieren wollen.

Der Beitrag analysiert die Aktivitäten des Bundes und der Länder bei der Öffnung von Geodaten und bewertet den Status Quo aus Sicht eines Open Government-Ansatzes. Dazu werden die Geoportale auf Grundlage eines Kategoriensystems evaluiert, das aus dem Open Government Maturity-Modell für das Engagement öffentlicher Einrichtungen mittels sozialer Medien von Lee und Kwak [LK12] und dem Open Government-Vorgehensmodell des Zentrums für Verwaltungsforschung und der Stadt Wien [KL16] abgeleitet wurde. Im Kern der Betrachtung stehen dabei die Open Data-Kriterien [SL14], die Lizenzierung der Daten, die Funktionalitäten der Portale sowie begleitende Maßnahmen der Datenbereitsteller, die die Nutzung der Daten stimulieren sollen. Der Beitrag gibt so eine Übersicht über die Geoportallandschaft des Bundes und der Länder in Deutschland. Darauf aufbauend werden Möglichkeiten skizziert, wie das Potenzial offener Geodaten für Staat und Gesellschaft besser als bisher genutzt werden kann und welche Hausaufgaben die Datenbereitsteller noch haben, wenn sie funktionierende Datenökosysteme um ihre Portale herum etablieren wollen.

[LK12] Gwanhoo Lee, Young Hoon Kwak (2012): An Open Government Maturity Model for social media-based public engagement. Government Information Quarterly, Oct 2012 [KL16] Bernhard Krabina, Brigitte Lutz (2016): Open-Government-Vorgehensmodell. <http://kdz.eu/de/file/18417/download> [SL14] Sunlight Foundation (2014): Guidelines for Open Data Policies. http://sunlightf.wpengine.-com/wp-content/uploads/2016/09/OpenDataGuidelines_v3.pdf

Tachy2GIS: Mit der Totalstation zeichnen

CHRISTIAN TRAPP

Die Erstellung von Grabungsplänen ist seit jeher Teil des Handwerks von Archäologen. Bis vor einiger Zeit geschah dies manuell und vor Ort, mit dem Vorteil, dass die Erfassung direkt geschah, allerdings oft mit einer Genauigkeit, die heutzutage nicht mehr akzeptabel ist. Moderne Messverfahren mit digitalen Totalstationen oder DGPS bringen die erwartete Präzision und erlauben nachträgliche Korrekturen. Gleichzeitig verlagert sich die Auswertung und Aufbereitung der Mesdaten oftmals von der eigentlichen Grabung weg ins Büro. Bei schlechtem Wetter mag dies als großer Pluspunkt gesehen werden, jedoch bietet die Planerstellung vor Ort den Vorteil, dass Messfehler in Anwesenheit des zu messenden Gegenstands wesentlich einfacher erkannt und korrigiert werden können, als in zeitlicher und räumlicher Trennung.

Die Antwort auf diese Herausforderungen sind Systeme zur interaktiven Planerstellung mit der Möglichkeit, Messelektronik als Eingabegerät zu nutzen. Hierbei kann vor Ort kontrolliert werden, was erfasst wird, gleichzeitig bleiben alle Rohdaten zur Weiterverarbeitung erhalten. Bisherige Lösungen basieren auf CAD Systemen, was naheliegend ist, wenn das vorrangige Ziel die Erstellung von Plänen, also Zeichnungen, ist. In den letzten Jahren hat jedoch ein Perspektivwechsel stattgefunden: Grabungsdaten werden als Geodaten verstanden, und der Grabungsplan ist eine mögliche Darstellung von vielen.

Die Nichtverfügbarkeit interaktiver Messlösungen mit Tachymeterunterstützung für Geoinformationssysteme war bisher eine der Hürden, die den Einsatz derselben in der archäologischen Feldarbeit ausgebremst hat. Beauftragt durch das Archäologische Museum Hamburg setzt Tachy2GIS an dieser Stelle an und bietet die Möglichkeit, Geometrien mithilfe eines digitalen Tachymeters direkt in QGIS zu erfassen.

Funktion und Features

Tachy2GIS kombiniert die Aufnahme von Punkten mit dem Tachymeter und die manuelle Eingabe von Punkten mit der Maus. Manuelle Eingaben beschränken sich hierbei auf Punkte zuvor erfasster Geometrien. Dieses Feature dient der Erfassung direkt aneinander grenzender Geometrien ohne Lücken oder Überschneidungen. Ein Beispiel hierfür ist in Abbildung 1 gegeben: Das dunklere Polygon wurde vollständig mit dem Tachymeter erfasst, für das hellere wurden nur die Punkte 1 und 5 gemessen und 2-4 manuell abgegriffen.

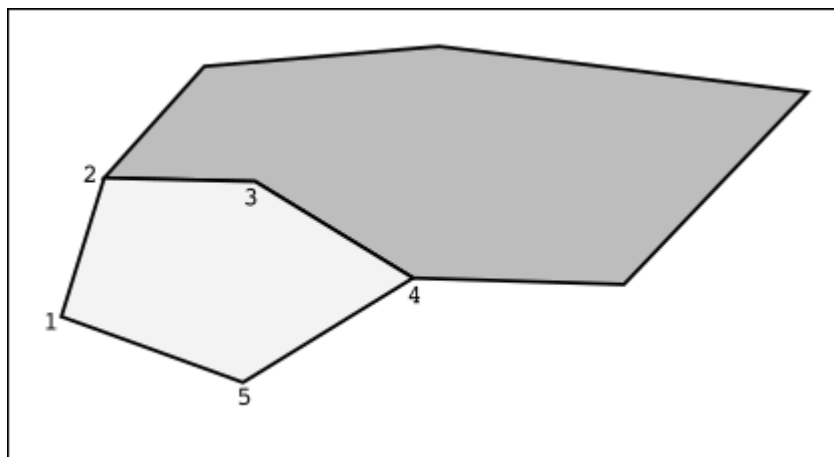


Abbildung 1: Zwei erfasste Polygone

Tachy2GIS: Mit der Totalstation zeichnen

Alle Punkte werden während ihrer Erfassung tabellarisch dargestellt und können einzeln gelöscht werden.

Dreidimensionale Daten in GIS

GIS sind in der Tiefe ihres Wesens Software zum erstellen von Landkarten, und Landkarten sind für gewöhnlich zweidimensional. Zwar kann QGIS dreidimensionale Geometrien verarbeiten und auch eingeschränkt darstellen, aber die interne Verwaltung ist strikt 2D. Tachy2GIS begegnet diesem Umstand mit einer doppelten Buchführung: Für den Abgriff existierender Punkte wird der zweidimensionale räumliche Index von QGIS benutzt, die eigentliche Datenhaltung wird aber über dreidimensionale Shapefiles abgewickelt. Eine Weiterentwicklung von Tachy2GIS mit einem eigenen 3D Fenster ist bereits beauftragt.

Kartografie-Rezepte für die Experimentalküche

JOHANNES KRÖGER

Letztes Jahr gab es "5-Minuten-Kartografie-Rezepte aus der QGIS-Trickkiste" als Lightning-Talk, ein wilder Ritt durch einige Spielereien ohne Zeit für Erklärungen. In dieser Demo-Session werden wieder ähnlich interessante, ausgefallene, praktische oder künstlerische kartografische Kniffe gezeigt und die Herangehensweise diesmal *ausführlich* erläutert.

Dank Features wie Draw Effects, Geometry Generator, Data-Defined Overrides, Blending Modes etc. haben sich die kartografischen Gestaltungsmöglichkeiten von QGIS in letzter Zeit stark gewandelt.

Letztes Jahr gab es "5-Minuten-Kartografie-Rezepte aus der QGIS-Trickkiste" als Lightning-Talk, ein wilder Ritt durch einige Spielereien ohne Zeit für Erklärungen. In dieser Demo-Session werden wieder ähnlich interessante, ausgefallene, praktische oder künstlerische kartografische Kniffe gezeigt und die Herangehensweise diesmal *ausführlich* erläutert.

Der neue Standard für Darstellungsdienste in Deutschland

ARMIN RETTERATH

Im Rahmen der Veranstaltung wird der neue Standard für die interoperable Bereitstellung von WMS- und WMTS-Diensten innerhalb der Geodateninfrastruktur Deutschland (GDI-DE) vorgestellt, und es wird anhand praktischer Beispiele erläutert, welche Konsequenzen sich für die bereitstellenden Institutionen ergeben.

Das für den Aufbau der Geodateninfrastruktur in Deutschland (GDI-DE) zuständige Lenkungs-gremium GDI-DE hat auf seiner Herbstsitzung einen neuen Standard für die interoperable Bereitstellung von s.g. "Darstellungsdiensten" innerhalb der GDI-DE verabschiedet. Der Begriff Darstellungsdienste stammt dabei aus dem europäischen Kontext (INSPIRE) und umfasst aktuell Möglichkeiten zur Bereitstellung von Kartenbildern über OGC-WMS sowie -WMTS Interfaces. Das neue Dokument "Vorgaben der GDI-DE zur Bereitstellung von Darstellungsdiensten" ist Bestandteil der Architektur der GDI-DE und wurde in einem zweijährigen Prozess erarbeitet. Es ersetzt das bisher gültige WMS-DE Profil aus dem Jahr 2006 und beinhaltet viele Verbesserungen. Im Vortrag werden der Standard sowie dessen Entstehung eingehend vorgestellt und die konkreten Anforderungen anhand praktischer Beispiele erläutert. Es werden außerdem Hinweise gegeben, wie sich die Anforderungen mit FOSS-basierten Werkzeugen umsetzen lassen.

QGIS als Forschungswerkzeug in der Archäologie – Anwendungen bei der mongolisch-deutschen Orchon-Expedition

PROF. DR. MARCO BLOCK-BERLITZ, HENDRIK ROHLAND, DR. CHRISTINA FRANKEN

Im Rahmen der mongolisch-deutschen Orchon-Expedition wird QGIS als Standardwerkzeug für die Planung und Durchführung von Kampagnen eingesetzt. Im Besonderen soll die Befliegungskampagne im September 2018 vorgestellt werden, bei der innerhalb von nur fünf Tagen mehr als 50 Quadratkilometer aufgenommen und rekonstruiert wurden. Die Herausforderung der Logistik einer solchen Kampagne erfordert eine akkurate Planung im Vorfeld und vor Ort. Die wichtige Rolle von QGIS wird gezeigt.

Die Nomadenreiche der eurasischen Steppen nehmen eine herausragende Rolle in der eurasischen und damit auch in der Globalgeschichte ein. Die ausgedehnten Reiche hatten vielfältige Beziehungen zu benachbarten und weiter entfernten, sesshaften Kulturen des Kontinents. Austauschbeziehungen fanden zum Beispiel in den Bereichen Politik und Krieg, Handel, Religion, Wissen und schließlich durch Migration statt. [2, 6]. Das Verständnis dieser Austauschbeziehungen ermöglicht eine globalgeschichtliche Perspektive auf die vielfältigen Abhängigkeiten der Entwicklung menschlicher Gesellschaft, schon lange bevor das Wort "Globalisierung" geprägt wurde. Einige dieser Reiche hatten ihre wichtigsten urbanen Zentren in den Steppen der Äußeren Mongolei. Die Überreste solcher Ansiedlungen sind heute das Forschungsobjekt mongolischer und internationaler Forscher. An den Ruinen und archäologischen Hinterlassenschaften dieser Stätten werden Fragen zur Architektur, Stadtplanung, dem Wirtschafts- und Sozialleben, Fern- und Austauschbeziehungen und zur politischen Repräsentation erforscht [11, 1, 10, 7, 15].

Seit dem Jahr 1999 kooperiert das Deutsche Archäologische Institut mit der mongolischen Akademie der Wissenschaften und der Mongolischen Staatsuniversität bei der Erforschung der mittelalterlichen Stadtanlagen von Karabalgasun und Karakorum im Orchontal in der Zentralmongolei [9, 11, 4, 5]. Beide waren zu ihrer jeweiligen Blütezeit die Hauptstädte eines Nomadenreiches in der Steppe, das enge Beziehungen zu den sesshaften Nachbarn und weitgespannte Austauschbeziehungen hatte. Karabalgasun wurde um das Jahr 745 gegründet und war das Zentrum des Uighurischen Reiches [13, 3, 11]. Nicht ganz vier Jahrhunderte später entstand nur etwa 35 Kilometer südlich der Ruinen von Karabalgasun die Hauptstadt des Mongolenreiches - Karakorum. Die um 1235 errichtete Stadt wurde für wenige Jahrzehnte das politische Zentrum der alten Welt [8, 14].

Seit Ende des 19. Jahrhunderts haben die Stadtruinen des Orchontales (heute zum UNESCO-Weltkulturerbe gehörend) die Aufmerksamkeit der archäologischen Forschung angezogen. Mit den Mongolisch-Deutschen Expeditionen wurde ein neues Kapitel in diesen Forschungen aufgeschlagen. Die Stadtruinen beider Stadtanlagen wurden terrestrisch oder per Airborne-LiDaR vermessen, Vermessungsarbeiten durchgeführt und umfassende archäologische Ausgrabungen unternommen. Dabei entstehen große Datenmengen, für deren Analyse und Darstellung geeignete Werkzeuge benötigt werden. Archäologische Daten sind per se auch geographische Daten. Ein großer Teil archäologischer Arbeit beschäftigt sich mit der Verortung von Objekten in Raum und Zeit. Daher gewinnen Geoinformationssysteme in der Archäologie schon seit geraumer Zeit immer mehr Bedeutung. Im Rahmen der Mongolisch-Deutschen Orchon-Expedition kommen QGIS und zugehörige Plugins in vielfältiger Weise zum Einsatz: *Satellitenfernerkundung* Kartierung von Fundstellen in der Landschaft des Orchontales aus unterschiedlichen Quellen *Analyse und Visualisierung von Ausgrabungsergebnissen* Planung, Durchführung und Aufbereitung von hochauflösenden Geländeaufnahmen mittels automatisierten Multicoptern [16] Der vorgeschlagene Beitrag wird die Anwendung von QGIS und anderen Open-Source-Tools innerhalb des Projektes vorstellen und einen Ausblick auf zukünftige Planungen und Projekte geben.

Literaturquellen

- [1] Arden-Wong L.: The Architectural Relationship between Tang and Eastern Uighur Imperial Cities, in: Rajkai Z., Bellér-Hann I. (Hrsg.), *Frontiers and Boundaries. Encounters on China's Margins*, Asiatische Forschungen 156 (Wiesbaden 2012), pp. 11–47
- [2] Allsen T. T.: Mongols as Vectors for Cultural Transmission, in: Di Cosmo N., Frank A. J., Golden P. B. (Hrsg.), *The Cambridge History of Inner Asia. The Chinggisid Age* (Cambridge 2009), pp. 135–154
- [3] Barfield T. J.: *The Perilous Frontier. Nomadic Empires and China* (Cambridge, Massachusetts 1989)
- [4] Dähne B.: Karabalgasun - Stadt der Nomaden. Die archäologischen Ausgrabungen in der früh-ugurischen Hauptstadt 2009-2011, *Forschungen zur Archäologie Außereuropäischer Kulturen* 14 (Wiesbaden 2017)
- [5] Franken C., Erdenebat U., Rohland H.: Aktuelle Ergebnisse der archäologischen Forschungen in den spätnomadischen Stadtanlagen Karabalgasun und Karakorum im mongolischen Orchontal, *Zeitschrift für Archäologie Außereuropäischer Kulturen* 7, 2017, pp. 385–408
- [6] Franken C., Rohland H.: Globalisierung in der Vormoderne. Nomadenreiche als „world system“, *Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit* 30, 2017, pp. 41–58
- [7] Honeychurch W., Amartuvshin C.: Hinterlands, Urban Centres, and Mobile Settings. The „New“ Old World Archaeology from the Eurasian Steppe, *Asian Perspectives* 46, 2007, 36–64
- [8] Hüttel H.-G.: Karakorum. Eine historische Skizze, in: *Dschingis Khan und seine Erben. Das Weltreich der Mongolen* (München 2005), pp. 133–137.
- [9] Hüttel H.-G.: MDKE. Die Mongolisch-Deutsche Karakorum-Expedition, in: *Dschingis Khan und seine Erben. Das Weltreich der Mongolen* (München 2005), pp. 138 f.
- [10] Hüttel H.-G.: Die Stadt als Herrschaftssymbol. Beispiel Karakorum, in: Walravens, Hartmut, Müller, Claudius (Hrsg.), *Status und Symbol. Insignien und Herrschaftstraditionen asiatischer Steppenvölker und ihrer Nachbarn. Vorträge auf dem Mongolen-Symposium in München 2006*, *Neuerwerbungen der Ostasienabteilung* 46 (Berlin 2016), pp. 63–82.
- [11] Hüttel H.-G., Erdenebat U.: Karabalgasun und Karakorum. Zwei spätnomadische Stadtsiedlungen im Orchon-Tal: Ausgrabungen und Forschungen des Deutschen Archäologischen Instituts und der Mongolischen Akademie der Wissenschaften 2000-2009. Ulaanbaatar, 2009
- [12] H.-G. Hüttel, *Berichte für die Jahre 2007-2008 der Projekte der Kommission für Archäologie Außereuropäischer Kulturen des Deutschen Archäologischen Instituts. Ausgrabungen und Forschungen des DAI und der Mongolischen Akademie der Wissenschaften im Orchon-Tal, Mongolei, 2007-2008*, *Zeitschrift für Archäologie Außereuropäischer Kulturen* 3, 2010, 279–296
- [13] Mackerras C.: *The Uighur empire according to the T'ang dynastic histories: a study in Sino-Uighur relations 744-840*, (Canberra 1972), <http://press.anu.edu.au/node/3129>
- [14] Sagaster K.: Die mongolische Hauptstadt Karakorum, *Beiträge zur Allgemeinen und vergleichenden Archäologie* 19, 1999, pp. 113–125
- [15] Waugh D. C.: *Nomads and Settlement. New Perspectives in the Archaeology of Mongolia*, *The Silk Road* 8, 2010, pp. 97–124
- [16] Block M., Franken C., Rohland H., Haferland A., Gehmlich B., Görsch N., Bochmann H.: "Documenting more than 5000 ha in Mongolia in five days using low-cost drones", *Congress Visual Heritage, 23th Conference on Cultural Heritage and New Technologies (CHNT 23)* in Vienna/Austria

Vergleich QGIS-Server, GeoServer und MapServer

JÖRG THOMSEN

Der Vortrag richtet sich primär an Zuhörer, die noch keinen WMS betreiben oder nur eine der genannten WMS-Server-Software kennen und sich fragen, welche Software für Ihren Zwecke am besten geeignet ist und ob es sich vielleicht lohnt, sich auch einmal einen der anderen Engines näher anzusehen.

Der große Erfolg von QGIS im Desktop-Bereich rückt auch den QGIS-Server immer weiter ins Bewusstsein derjenigen, die Geodaten mit Hilfe von Webdiensten veröffentlichen wollen. QGIS-Projekte können ohne Neukonfiguration als WMS (Web Map Service), WFS (web Feature Service) etc. veröffentlicht werden. Möchte man sein GIS-Projekt / Geodaten mit GeoServer oder MapServer veröffentlichen, ist es in der Regel notwendig, die Konfiguration von vorne zu beginnen und sich durch das Web-Interface des GeoServers zu klicken oder eine Konfigurationsdatei für den MapServer anzulegen. Gehören GeoServer und MapServer also schon der Geschichte an? Oder bieten Sie gegenüber dem QGIS-Server Vorteile? Der Vortrag zeigt - auch für Zuhörer, die bisher keinen der genannten WMS-Server genutzt haben - auf, wie Dienste mit der und für die jeweilige Software konfiguriert werden und wo es neben den Unterschieden auch Schnittstellen gibt (Styling über SLD, Erweiterungen, REST-API). Darüber hinaus werden verschiedenen Einsatz-Szenarien betrachtet und es soll bewertet werden, für welchen Einsatz die eine Software vielleicht besser geeignet ist als die andere.



Da der die drei Programme nicht nur den WMS-Dienst unterstützen und die Verwendung des Begriffs Mapserver leicht mit dem Software-Namen MapServer verwechselt werden kann, wird im Folgenden der Begriff OWS-Server verwendet, wenn MapServer, GeoServer und QGIS-Server gemeinsam angesprochen werden sollen. Dabei steht OWS für Open Web Service und fasst alle OGC-Services zusammen.

WebMapService und WebFeatureService

Es werden hier nur OGC Web Map Services (WMS) und am Rande OGC Web Feature Services betrachtet, obwohl die OWS-Sever auch andere OGC-Dienste unterstützen, darauf wird im Abschnitt Unterschiede näher eingegangen. Die Konfiguration unterschiedlicher Dienste-Typen ist für die einzelnen Server jeweils sehr ähnlich, so dass es für einen vergleichenden Überblick genügt, sich auf einen Open Web Service (OWS) zu konzentrieren.

Ein WMS liefert immer ein Rasterbild (i.d.R. png oder jpg), das er aus den zugrunde liegenden Geodaten generiert. Dabei ist es egal, ob die Geodaten Vektor- oder Rasterdaten sind und ob sie im Dateisystem oder in Datenbanken vorgehalten werden.

Die Kommunikation mit einem Service erfolgt über Requests, also eine Anfrage an den Dienst. Zum WMS-GetMap-Request gehört u.a. zwingend die Angabe eines SRS, der gewünschten Boundingbox und die Größe des Kartenbildes in Pixeln, welches generiert werden soll. Mit diesen Informationen greift der Server auf die Geodaten zu, liest die Daten innerhalb der gegebene Boundingbox aus und generiert ein Kartenbild. Dieses Kartenbild kann aus einem oder mehreren Layern zusammengestellt werden. In den meisten Anwendungsfällen werden mit dem Aufruf des WMS keine Styling-Informationen übergeben, das Styling des Kartenbildes wird über Konfiguration des OWS-Servers definiert. Wie

Vergleich QGIS-Server, GeoServer und MapServer

die Styling-Informationen in den einzelnen Servern konfiguriert werden, macht einen der wesentlichen Unterschiede der Server aus.

Ein WFS (Datendienst) liefert kein Rasterbild, sondern komplette Geodaten aus, also Geometrien und zugehörige Attribute. Die Ergebnisse eines WFS-Requests kommen ohne Style-Informationen, daher müssen diese für einen WFS auch nicht konfiguriert werden. Im deutschen INSPPIRE-Sprachgebrauch werden WFS auch als Download-Dienste bezeichnet, weil die Antwort eines WFS-Requests lokal gespeichert, in ein Desktop-GIS geladen und dort, wie Daten aus einer Datenbank, Geopackages oder SHAPE-Dateien, weiter verarbeitet werden können.

Auch WMS können Sachdaten zu einzelnen Objekten in der Karte zurück geben, ein WMS liefert aber ausschließlich die Attribute, nicht die Geometrien, wir sprechen hier vom FeatureInfo-Request.

Ein erster Blick auf die OSGeo-Projekte GeoServer, MapServer und QGIS-Server

Alle drei Server sind OSGeo-Projekte, so dass sich dort auch die ersten Informationen finden lassen. Auf der Webseite <https://live.osgeo.org/de/overview/overview.html> sind im Abschnitt Internet-Dienste weitere Informationen zu den Servern verlinkt. Zu jedem Projekt gibt es eine kurze Beschreibung der Software sowie einen Link auf ein kleines Tutorial, das einen ersten aktiven Einblick in die Software erlaubt. Die OSGeoLive-Distribution beinhaltet auch gleich alle Daten und vorbereiteten Konfigurationen für die Tutorials (was nebenbei bemerkt für jede Software gilt, die mit der OSGeoLive ausgeliefert wird).

Wie es sich für OSGeo zertifizierte Software gehört, hat jeder der Server auch eine eigene Homepage mit weiteren Information und vor allem mit der Dokumentation:

- <http://www.mapserver.org>
- <http://www.geoserver.org>
- <http://www.qgis.org>
- <https://www.qgis.org/de/site/about/features.html>

QGIS-Server hat keine eigene Seite, sondern versteckt sich auf der Seite des Desktop-GIS, wir werden sehen warum.

Auf den Webseiten der Projekte ist jeweils leicht der Link zur Dokumentation zu finden, die in allen drei Fällen sehr umfangreich ist. Bei QGIS-Projekt bezieht sich die Dokumentation vor allem auf das Desktop-GIS, die Doku zum QGIS-Server muss man etwas länger suchen (Tipp: „QGIS as OGC Data Server“). Für den Einstieg ist das kein Problem, da der QGIS-Server im wesentlichen über das Desktop-GIS konfiguriert wird, möchte man etwas tiefer eintreten, wünscht man sich zuweilen eine detaillierte Dokumentation.

Viel mehr kann man von den Servern selbst nicht sehen. Wenn alles gut läuft, stehen sie als ausführbares Programm bereit und erstellen ein Rasterbild, sobald sie mit den WMS-Request-Parametern aufgerufen werden. Der WMS oder WFS selbst hat keine grafische Oberfläche. Beim GeoServer kann allerdings im Browser die Konfigurationsoberfläche aufgerufen werden ([http://\[servername:port\]/geoserver/web/](http://[servername:port]/geoserver/web/)). Auch der QGIS-Server hat eine Konfigurationsoberfläche, die sich innerhalb des Desktop-GIS befindet (Projekt → Projekt Eigenschaften → QGIS Server (früher: OWS Server)). Der MapServer verfügt über keine Konfigurationsoberfläche, die Konfiguration der Dienste erfolgt über Textdateien.

Systemvoraussetzungen

Jeder der drei Server ist auf verschiedenen Betriebssystemen einsetzbar, darunter selbstverständlich viele Linux-Distributionen und Windows, für die sich Installationspakete und Anleitungen finden lassen.

Vergleich QGIS-Server, GeoServer und MapServer

QGIS-Server und MapServer arbeiten als sogenannte cgi-Programme, das sind ausführbare Dateien (.exe-Dateien in der Windows-Welt), die sich wie ein Kommandozeilenprogramm mit Aufrufparametern aufrufen lassen und dann das tun, was in den Aufruf-Parametern steht: Generiere eine png-Datei der Größe x, die die Geodaten y innerhalb der Boundingbox 123 zeigt. Die Besonderheit von cgi-Programmen ist, dass sie auch vom Webservern ausgeführt werden dürfen, da WMS für gewöhnlich nicht auf der Kommandozeile genutzt werden. Der Aufruf erfolgt über einen http(s)-Request, wie er auch in der Adressleiste eines Browsers eingegeben werden kann:

`http://meinserver/cgi-bin/mapserv?REQUEST=GetMap&SERVICE=WMS&.....`

Diese http-Anfrage nimmt der Webserver, der auf 'meinserver' läuft entgegen und leitet sie an den MapServer / QGIS-Server / GeoServer weiter, der generiert das png und übergibt das dem Webserver. Der Webserver schließlich leitet das Bild an den aufrufenden Client weiter, egal ob Browser oder Desktop-GIS.

Eine weitere Systemvoraussetzung ist also ein Webserver, hier ist die Software gemeint, nicht die Hardware, also z.B. ein Apache oder ein IIS. Einzige Voraussetzung bei der Wahl ist, dass der Webserver die Ausführung von cgi-Programmen unterstützen muss. Bezogen auf den QGIS-Server und MapServer war es das schon, auch wenn beide natürlich mehrere weitere Komponenten installieren, auf die sie zugreifen, aber die gelten gemeinhin nicht als Systemvoraussetzung, weil sie zusammen mit dem Server installiert werden.

Der GeoServer ist eine Java-Implementation und benötigt daher zusätzlich eine installierte Java-Laufzeit-Umgebung.

Konfiguration von Diensten (WMS)

Der **GeoServer** verfügt als einziger hier besprochener Server über eine eigene Konfigurationsoberfläche. Sie wird im Browser aufgerufen. In diesem Backend können die einzelnen Dienste konfiguriert werden. Bis auf das Styling können so gut wie alle Konfigurationen der Dienste über die grafische Oberfläche vorgenommen werden und GeoServer verfügt sogar über eine integrierte Layervorschau. Die kartografische Ausgestaltung der WMS im GeoServer erfolgt über SLD oder CSS, beides Text-Formate. Man kann die Styles für den GeoServer von Hand schreiben, SLDs z.B. lassen sich auch aus QGIS exportieren nachdem man sich dort die Styles für seine Geodaten konfiguriert hat. Das Backend des GeoServers zu nutzen, um Dienste zu konfigurieren, ist in vielen Fällen ausreichend und bietet auch den schnellsten Einstieg. Letztendlich liegen die Konfigurationen des GeoServers als XML-Dateien auf dem Server. Außerdem verfügt der GeoServer über eine REST-API die es ermöglicht den GeoServer aus eigenen Skripten und Programmen heraus zu konfigurieren.

Vergleich QGIS-Server, GeoServer und MapServer

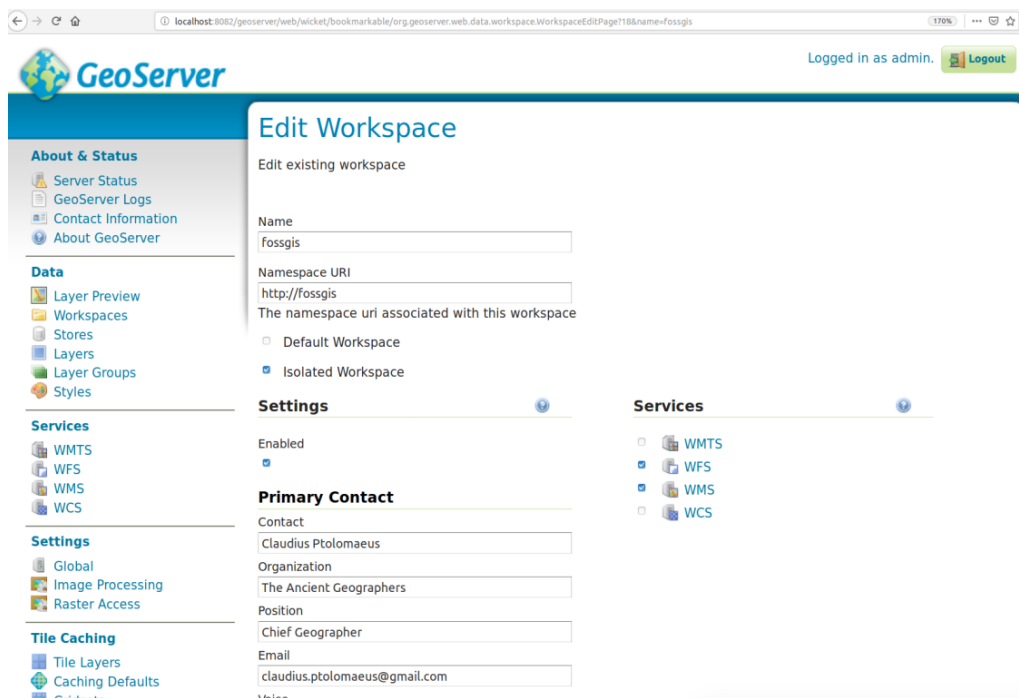


Abbildung 1: Die GeoServer Administrationsoberfläche

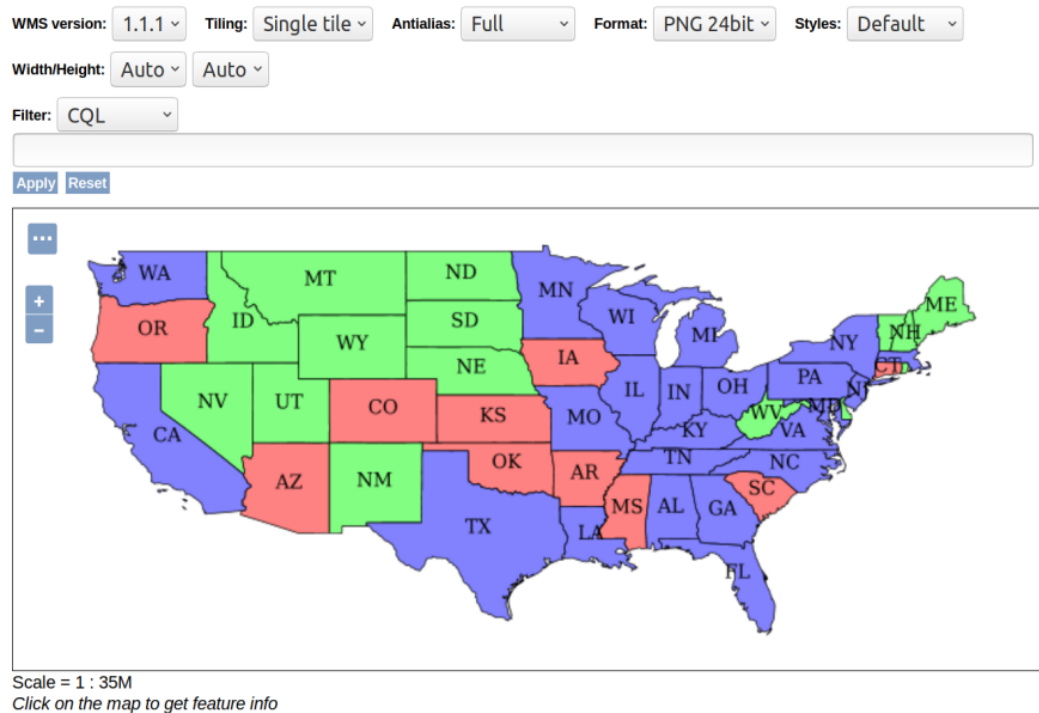


Abbildung 2: Die GeoServer Layer-Vorschau

Auch der **QGIS-Server** verfügt über eine Konfigurationsoberfläche, die wie bereits erwähnt in das Desktop-GIS integriert ist. Warum ist das so? Der QGIS-Server nutzt als Konfiguration eine QGIS-Pro-

Vergleich QGIS-Server, GeoServer und MapServer

jektdatei. Man erstellt sein Desktop-GIS-Projekt, fügt die gewünschten Geodaten als Layer hinzu und gestaltet sie über das normale Styling in QGIS. Die gespeicherte Projektdatei wird dann nur auf den Server kopiert. Selbstverständlich müssen die Geodaten unter denselben Pfadangaben / Datenbankzugängen vom Server aus erreichbar sein, aber das gilt ja auch für die anderen Server, die Geodaten selbst werden nie in der Server-Konfiguration gespeichert sondern lediglich referenziert.

Im Dialog Projekt → Projekt Eigenschaften → QGIS Server (früher: OWS Server) können dann weitere Einstellungen vorgenommen werden, die speziell die OWS betreffen, für das Desktop-GIS-Projekt aber nicht von Belang sind: Metadaten, abrufbare Projektionen, ausgeschlossene Layer etc..

The screenshot shows the 'Project Properties | QGIS Server' dialog box. The left sidebar contains a tree view with the following items: General, Metadata, CRS, Default Styles, Data Sources, Relations, Variables, Macros, and QGIS Server (selected). The main area is divided into two sections: 'Service Capabilities' and 'WMS capabilities'. The 'Service Capabilities' section includes fields for Short name, Title (QGIS Server Demo), Organization (qgis.org), Online resource, Person (Tudor Bărbăscu), Position, E-Mail (tudor.barascu@qtibia.ro), Phone, Abstract, Fees (Conditions unknown), Access constraints (None), and Keyword list (QGIS Server World). The 'WMS capabilities' section is divided into four sub-sections: 'Advertised extent' with fields for Min. X (-189), Min. Y (-123), Max. X (189), and Max. Y (118), and a 'Use Current Canvas Extent' button; 'CRS restrictions' with a list of CRS codes (EPSG:3857, EPSG:900913, EPSG:4326) and a 'Used' button; 'Exclude layouts' with an empty list; and 'Exclude layers' with an empty list. At the bottom, there are buttons for Help, Apply, Cancel, and OK.

Abbildung 3: Der QGIS-Server-Dialog

Die Konfiguration des **MapServers** erfolgt ausschließlich über Textdateien, den sogenannten Mapfiles. Hin und wieder tauchen Projekte auf, die eine grafische Oberfläche bereitstellen, um den MapServer zu konfigurieren, es gibt auch ein QGIS-Plugin, das aus einem QGIS-Projekt heraus die Mapfiles schreibt. Bisher wurde leider keines dieser Projekte langfristig gepflegt, so dass sie mit neuen Versionen des MapServers nicht mehr kompatibel sind. Die Einstiegshürde ist durch die fehlende Unterstützung über eine grafische Anwendung hoch. In der Regel hat man schnell eine anschauliche Sammlung von Mapdateien, auf die man immer wieder zurück greifen kann, wenn eine neuer WMS konfiguriert werden soll. Zudem ist es möglich Elemente, die in vielen Projekten benötigt werden, auszulagern und

Vergleich QGIS-Server, GeoServer und MapServer

über includes in seine neuen Mapfiles einzubinden. Die Symbol-Definitionen sind dafür ein klassisches Beispiel, oft hat man nur eine Datei mit allen Symbol-Definitionen, die man in alle WMS-Konfigurationen einbindet. Aber auch die Metadaten seiner Dienste kann man aus den Mapfiles auslagern, so dass sie bei Änderungen, z.B. der Lizenzbedingungen oder des Ansprechpartners, nur einmal angepasst werden müssen und sofort für alle Dienste gelten.

Soweit ein kurzer Überblick über die grundsätzlichen Architekturen und Konfigurationsmöglichkeiten der verschiedenen Server. Für einen weiteren Einstieg sei noch einmal auf die Tutorials der OSGeo-Live-Distribution hingewiesen. Im Folgenden Abschnitt gibt es noch einen kleinen, sicherlich nicht vollständigen, Überblick über Besonderheiten und weitere Unterscheidungsmerkmale der drei behandelten Server.

```
1 MAP
2   → NAME "germany_shape"
3   → STATUS ON
4   → EXTENT 5.86416625976562 47.2747192382812 15.0388870239258 55.0566635131836
5   → UNITS meters
6   → SHAPEPATH "shapes/"
7   → SYMBOLSET "symbols/symbols_germany.sym"
8   → FONTSET "fonts/fonts.list"
9
10  → PROJECTION
11     → "init=epsg:4326"
12  → END
13
14  WEB
15     → IMAGEPATH '/data/umn/umn_tmp/'
16     → IMAGEURL 'http://localhost/umn_tmp/'
17
18     → METADATA
19        → OWS_ENABLE_REQUEST '*'
20        → WMS_TITLE "Germany with Shapes"
21        → WMS_ABSTRACT "germany with shapes"
22        → WMS_ACCESSCONSTRAINTS "none"
23        → WMS_ONLINERESOURCE "http://localhost/cgi-bin/mapserv?map=/data/umn/germany/germany_shape.map"
24        → WMS_BBOX_EXTENDED 'true'
25        → WMS_SRS "EPSG:31467 EPSG:25832 EPSG:25833 EPSG:31466 EPSG:4326"
26    → END
27  → END
28
29  LEGEND
30     → STATUS ON
31     → KEYSIZE 8 10
32     → IMAGECOLOR 221 221 221
33     → LABEL
34        → TYPE TRUETYPE
35        → FONT 'arial'
36        → SIZE 8
37        → COLOR 0 0 0
38    → END
39  → END
40
41  LAYER
42     → NAME "topographie"
43     → STATUS ON
44     → TYPE POLYGON
45     → DATA "topo.pl"
46
```

Abbildung 4: Mapfile mit Syntax-Hervorhebung

Besonderheiten und Unterschiede

GetFeatureInfo

Die Gestaltung des FeatureInfo-Ergebnisses ist beim MapServer und GeoServer über Templates möglich so dass die Ausgabe gestaltet und mit Kopf- und Fußzeilen mit weiteren Links, Copyrights, Logos etc. versehen werden kann. Beim QGIS-Server geht das bisher leider nicht.

SLD / CSS u.ä.

Das Styling beim GeoServer kann nicht nur über SLDs erfolgen, sondern auch über weitere Beschreibungs-Formate (CSS, YSLD, MBStyle). Die aus QGIS exportierten SLD können seit QGIS 3 problemlos für den GeoServer genutzt werden.

Auch der MapServer kann mit SLD umgehen, sie müssen allerdings beim GetMap-Aufruf übergeben werden.

REST-API / MapScript / Plugins

Der GeoServer verfügt über eine REST-API, mit der er über http-Requests konfiguriert werden kann. Auch Geodaten lassen sich über die API hoch laden, um sie dann zu verwenden. Darüber hinaus gibt es diverse Plugins, die sich (auch über die grafische Oberfläche) einfach einbinden lassen. Auch für den QGIS-Server existiert eine Handvoll Plugins.

Für MapServer gibt es ein Plugins, das den MapServer um den transaktionalen WFS erweitert. Über MapScript können in verschiedene Sprachen eigene Skripte geschrieben werden, die als dynamische Mapfiles funktionieren so kann man z.B. Nutzereingaben / vendor specific parameter beim GetMap-Aufruf verarbeiten und in das Darstellungsergebnis einfließen lassen.

Layer Preview

Nicht nur der GeoServer verfügt über eine Layer Preview, auch MapServer bietet dieses Feature - allerdings weniger komfortabel. Er verfügt über einen integrierten OpenLayer-Client, der mit &template=OpenLayer aufgerufen werden kann.

Beim QGIS-Server kann QGIS als komfortabler Viewer für die eigenen WMS genutzt werden.

Caching

GeoServer verfügt über einen eigenen Cache-Mechanismus der auch über die Administrationsoberfläche konfiguriert werden kann. Passend zum MapServer gibt es das Projekt MapCache.

Untersützte OGC-Dienste

QGIS-Server: WMS, WFS, WCS

MapServer: WMS, WFS (-T), WMC, WCS, SOS, SLD

GeoServer: WMS WFS, WMS-C, WMS-T, WMTS, WCS, WPS über extension

QGIS-Server Print Request

QGIS-Server verfügt über einen GetPrint-Request, der nicht in den OGC-Kanon gehört. Ein Aufruf des QGIS-Servers mit REQUEST=GetPrint liefert ein PDF zurück, das den QGIS Print-Composer nutzt. Damit können QGS-WMS die Druck-Templates nutzen, die sich über das Desktop-Gis erstellen lassen, inklusive Kartenrahmen, Legende Logos, Fotos etc..

Vergleich QGIS-Server, GeoServer und MapServer

Kontakt zum Autor:

Jörg Thomsen
WhereGroup GmbH & Co.KG
Gillweg 3, 14193 Berlin
Telefon: +49 30 / 5130 278 74
E-Mail: joerg.thomsen@wherengroup.com
Web: <http://www.wherengroup.com>

OpenGeoEdu - mit offenen Daten lernen

AXEL LORENZEN-ZABEL



Abb. 1: OpenGeoEdu Kursübersicht

Die Kombination von theoretischem Wissen und praxisorientierter Ausbildung ist der Schlüssel für an-
gehende Fachleute und Nachwuchswissenschaftler. Offene Daten und Technologien bieten vielfältige Mög-
lichkeiten im Rahmen des offenen Wissenschaftszeit-
alters. Um dieses enorme Potenzial sichtbar und erleb-
bar zu machen entwickelt OpenGeoEdu eine offe-
ne eLearning-Plattform [1], die sich speziell auf den
raumbezogenen Bereich konzentriert. In der aktuellen
Entwicklungsphase kommen die Projektpartner so-
wohl aus Bildungs-, Bundes- und auch aus angewand-
ten Forschungseinrichtungen [2]. Jeder Partner bringt
sein thematisches Expertenwissen ein, so wollen wir
einerseits die praxisorientierte Berufsvorbereitung und
Weiterbildung als auch die Nutzung von offenen Geo-

daten in Lehre und Forschung unterstützen und fördern.

Der offene Online-Kurs OpenGeoEdu umfasst viele
Angebote zum Kennenlernen und Anwenden rund um
offene Daten und offene Software. Die Grundlagen für
den Kurs bilden die Lerneinheiten (Module) [3]. Diese
Module bestehen aus den drei Hauptkomponenten
Vorlesung, einem 20-minütigem Test und einer Praxis-
übung.

Um auf die Arbeit mit offenen Daten in den Fallbei-
spielen vorzubereiten bieten wir das Einstiegskapitel
zu Offenheit in Wissenschaft, Wirtschaft, Verwaltung
und Gesellschaft (Open XX) sowie Grundlagenkapitel
zu Open Data und Geo-Informationssystemen an (s.
Abb. 2).

Die Vorlesungsskripte sind als freie Bildungsmateriali-
en im Sinne von open educational resources CC BY-
SA 4.0 lizenziert, offen abrufbar und werden im Pro-
jektrepository [4] als Markdown-Dateien gespiegelt.

Hierbei liegt unser Fokus auf Nachnutzbarkeit und gemeinschaftliche Verbesserung der Lerninhalte.
Zur Darstellung der Inhalte kommt hier das Dateibasierte Content-Management System GRAV [5] zum
Einsatz. Auf die zugehörigen Übungsskripte kann in der, in ILIAS umgesetzten, Übungsumgebung [6]
ohne Anmeldung zugegriffen werden. Eine Registrierung ist erst zur Bearbeitung der Tests und zur Ab-
gabe von Belegen erforderlich.

Eine erfolgreiche Teilnahme kann auf Grundlage der Modulbeschreibung „Offene Geodaten“ (konform
zu Bachelor- oder Masterstudiengängen) von der Universität Rostock zertifiziert werden [8]. Der zu er-
bringende Leistungsumfang kann mit unserem Workloadrechner überschlägig ermittelt werden [9].

Mit unseren Übungen bedienen wir drei Niveaustufen (Basic, Advanced und click by click) sowie Pro-
blemstellungen für drei räumliche Ebenen. So wird im Fallbeispiel Elektromobilität die Kommunale
Ladeinfrastruktur und das Straßennetz analysiert, für eine nationale Betrachtung werden das Ladesta-
tionsnetz, Verwaltungsgebietsgrenzen und demographische Daten gekoppelt. Die internationale Ebe-

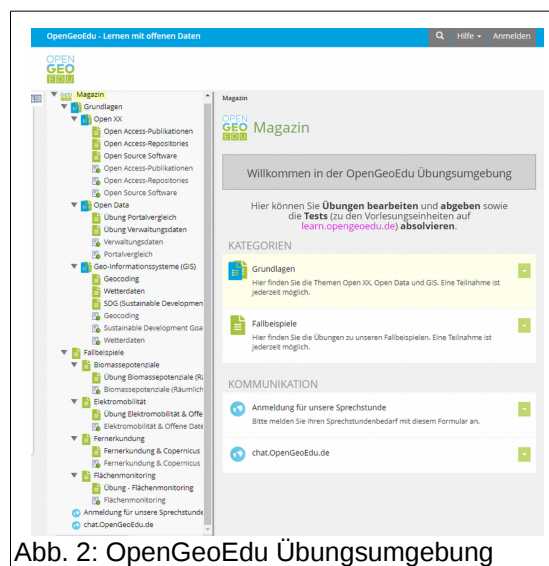


Abb. 2: OpenGeoEdu Übungsumgebung

OpenGeoEdu - mit offenen Daten lernen

ne wird mit der Planung einer elektrifizierten Reise durch Europa abgebildet. Zur Bearbeitung der Übungen steht den Teilnehmenden die Wahl der Werkzeuge offen. Hier variieren je nach Interesse, Vorlieben und Vorkenntnissen die Technologien, Software und Tools. Diese Vielfalt wollen wir auch in den Übungen abbilden; exemplarisch kommen u. a. QGIS und ArcGIS und ArcGIS-Online, overpass-turbo, openrouteservice u.v.a.m. zum Einsatz.

Weitere Kursmodule im OpenGeoEdu-Kurs sind Umgebungslärm, Biomassepotenzial, Flächenmonitoring, Fernerkundung und (im Aufbau befindlich) Landschaftsstrukturmaße.

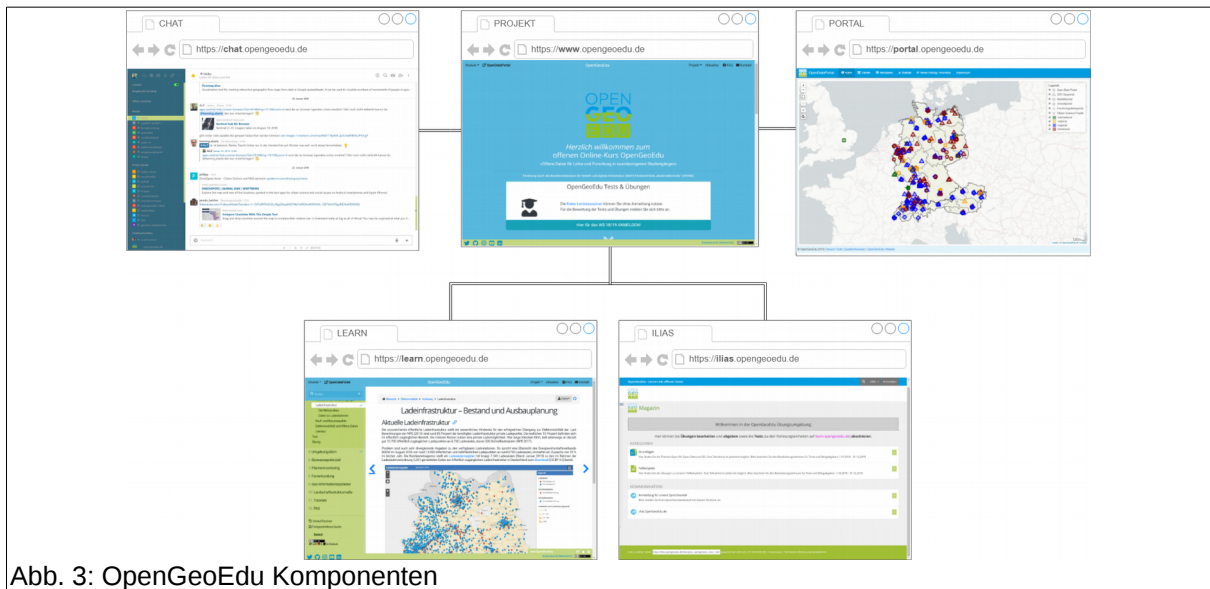


Abb. 3: OpenGeoEdu Komponenten

Durch zusätzliches Material wie Tutorials werden Kenntnisse u. a. zur thematischen Kartographie, zu Datenformaten, Koordinatensystemen oder zu OGC-Webservices vermittelt [8]. Als Hilfestellung zum Finden offener Daten bieten wir das OpenDataPortal an [9]. Hier sind offene Datenportale und Geodateninfrastrukturen im deutschsprachigen Raum abgebildet. Das Portal wird permanent weiterentwickelt und neue Daten eingepflegt. Ende 2018 waren knapp 300 Datenportale gelistet. Für die interne sowie die Kommunikation der Lernenden untereinander bieten wir auch Sprechstunden [10], einen Chat [11] und ein Forum [12] an (s. Abb. 3).

Der erste Kurs endete am 31.01.2019. Von den fast 130 registrierten Teilnehmern haben gut 100 mindestens einen der angebotenen Online-Tests zu den Vorlesungsinhalten absolviert. Deutlich weniger Interessierte haben eine Übungsleistung erbracht; zum Semesterende sind 29 Belege eingereicht worden (vgl. Abb.4). Die höchste Leistungspunktzahl lag bei 1,5, also 45 Stunden Workload.

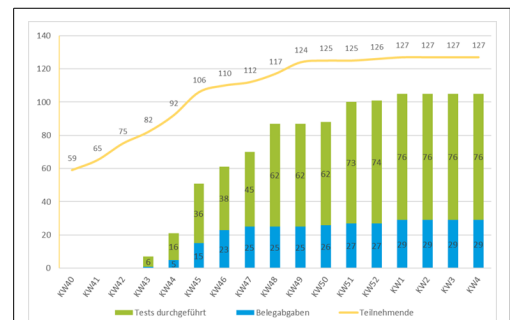


Abb. 5: OpenGeoEdu Kursstatistik 1.10.18-31.01.2019

Aus der ersten Durchführung des Kurses ergaben sich, trotz einer nicht besonders hohen Resonanz, dennoch viele Hinweise zur Verbesserung des Kurses:

- Aufbereitung, um den Kurs ansprechender und verständlicher zu gestalten.
- Die Online-Kommunikationsangebote (z.B. Chat, Sprechstunden, Kommentarfunktion) wurden kaum genutzt. Hierzu zählt auch ein systematisiertes Einholen von Feedback Lernender und Lehrender (bisher hauptsächlich durch Fragebögen).

OpenGeoEdu - mit offenen Daten lernen

- Einstiegshürden und Abbrecherquote senken. Die Registrierungshürde wurde inzwischen gesenkt, neben den Vorlesungen sind nun auch alle Übungsteile komplett offen verfügbar. Die Online-Tests erweisen sich als nächstes Hemmnis. Nach Nichtbestehen erscheint den Teilnehmern vermutlich das Niveau zu hoch und sie verlassen den Kurs.
- Das Kursangebot ist an Semesterlaufzeiten orientiert und dementsprechend eher für Studierende und Lehrende beworben.

Bis zum Start des nächsten Semesters ab April 2019 werden die Module, Tests und Übungen überarbeitet, erneut geprüft und eindeutiger gestaltet. Dennoch können alle Interessierte zu beliebigen Zeiten den Kurs nutzen und Kursteile ableisten!

Kontakt zum Autor:

Axel Lorenzen-Zabel
Universität Rostock
Justus-von-Liebig-Weg 6
18059 Rostock
0381 - 498 - 3212
axel.lorenzen-zabel@uni-rostock.de

Literatur

Bill, R., Lorenzen-Zabel, A., Hinz, M. (2018): Offene Daten für Lehre und Forschung in raumbezogenen Studiengängen – OpenGeoEdu. In: gis.science. Nr. 1, S. 32 - 44.

- [1] <https://www.opengeoedu.de>
- [2] <https://www.opengeoedu.de/partner>
- [3] <https://learn.opengeoedu.de/uebersicht/kursuebersicht>
- [4] <https://github.com/opengeoedu/learn.opengeoedu.de>
- [5] <https://getgrav.org/>
- [6] <https://ilias.opengeoedu.de/>
- [7] https://learn.opengeoedu.de/uebersicht/self-assessment/OGE_Modulbeschreibung.pdf
- [8] <https://learn.opengeoedu.de/tutorials>
- [9] <http://test.opengeoedu.de/workload.aspx>
- [10] <https://portal.opengeoedu.de/>
- [11] <https://www.opengeoedu.de/sprechstunde>
- [12] <https://chat.opengeoedu.de>
- [13] <https://forum.opengeoedu.de/>

Dotloom - große Point-Cloud-Daten im Distributed Web

DANIEL KASTL

Dotloom ist ein Open-Source-Projekt und ermöglicht die Synchronisation, Replikation, Indexierung und Verarbeitung von Terabyte an Geodaten mit Peer-to-Peer-Technologien. Aufbauend auf dem "DAT-Projekt" erweitert Dotloom die Funktionalität speziell zur Verwaltung, Abfrage und Visualisierung von Point-Cloud-Daten.

Der sichere und zuverlässige Datenaustausch ist mühsam, die Übertragung großer Geodaten ist eine echte Herausforderung! Datenportale, Webservices und Plattformen haben oft schon mit dem Hoch- und Herunterladen der Daten zu kämpfen, was große Investitionen in die IT-Infrastruktur und eine schnelle und stabile Internetverbindung voraussetzt, und dennoch Geduld vom Benutzer erfordert. Das Dotloom-Projekt möchte dies ändern und die Arbeit mit grossen Point-Cloud-Daten einfach, angenehm, sicher und effizient gestalten.

Dotloom ist ein Open-Source-Projekt und ermöglicht die Synchronisation, Replikation, Indexierung und Verarbeitung von Terabyte an Point-Cloud-Daten mit Peer-to-Peer-Technologien. Verarbeitungspipelines bieten die Möglichkeit, Daten von mehreren Peers zu streamen, und die generierte Ausgabe kann sofort wieder mit anderen geteilt werden. Mittels Remote-Indizierung können grosse Datensätze erfasst werden, ohne zuerst sämtliche Daten übertragen zu müssen.

Aufbauend auf dem "DAT Projekt" erweitert Dotloom die Funktionalität speziell zur Verwaltung, Abfrage und Visualisierung von Point-Cloud-Daten. Allerdings ist die Technologie nicht auf Punktwolken beschränkt, sondern kann für jede Art von Daten genutzt werden.

Dotloom sowie die genutzten Projekte, Protokolle und Standards sind im Moment zum Teil nur als Prototypen vorhanden. Das Projekt wird gefördert vom japanischen National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST).

GeoStyler: ein generischer grafischer Stileditor für Geodaten

DANIEL KOCH & JAN SULEIMAN & CHRISTIAN MAYER

Das kartographische Stylen von Geodaten im Web ist seit Jahren ein wiederkehrendes Thema in der Geoinformatik-Welt. Es existieren verschiedenste Standards – Offizielle Standards, z. B. OGC Styled Layer Descriptor (SLD) mit OGC Filter Encoding (FE) sowie Industriestandards, beispielsweise Mapbox Styles und projektbezogene Styling-Vorschriften, z. B. in QGIS oder OpenLayers.

Es fehlt jedoch eine interaktive webbasierte Software, um Anwender in die Lage zu versetzen die kartographische Ausgestaltung ihrer Geodaten auf einfache Weise zu erledigen. Es gibt zwar vereinzelte Lösungen für einzelne der oben genannten Standards. Eine gesamtheitliche Web-Oberfläche, um u. a. auch Styling-Vorschriften in diverse Formate zu überführen, fehlte bislang.

Diese universelle Web-Oberfläche ist seit Mitte 2018 in der Entstehung. Unter dem Projektnamen „GeoStyler“ entsteht ein webbasiertes Open Source Werkzeug zur interaktiven Erstellung von kartographischen Style-Vorschriften für Geodaten.

GeoStyler hebt sich insofern ab, als dass es von Grund auf als universelles und formatunabhängiges Werkzeug konzipiert wurde. Dies wird technisch durch eine strikte Trennung zwischen UI-Komponenten und Stilformaten erzielt, wobei die Oberfläche selbst mit dem eigenen Stilformat „GeoStyler-Style“ arbeitet. Das „Einhängen“ von Stilparsern an die Oberfläche

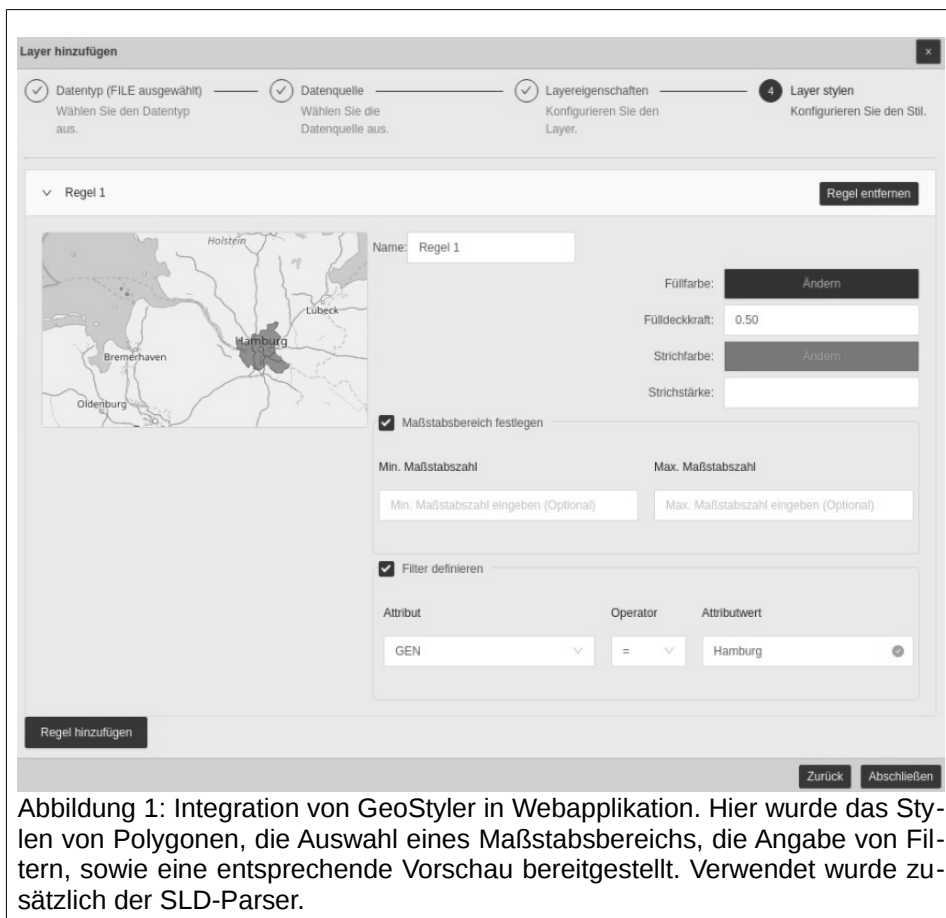


Abbildung 1: Integration von GeoStyler in Webapplikation. Hier wurde das Stylen von Polygonen, die Auswahl eines Maßstabsbereichs, die Angabe von Filtern, sowie eine entsprechende Vorschau bereitgestellt. Verwendet wurde zusätzlich der SLD-Parser.

ermöglicht dann die Übersetzung in beliebige andere Formate und somit die Verwendung von GeoStyler in einer Vielzahl an Applikationen.

GeoStyler: ein generischer grafischer Stileditor für Geodaten

Eine weitere Besonderheit ist die komponentenbasierte Web-Oberfläche. GeoStyler ist keineswegs nur als einfacher Stileditor zu verstehen, sondern vielmehr als umfangreiche Styling-Bibliothek. Jede grafische Komponente kann einzeln verwendet, angepasst und mit weiteren Komponenten kombiniert werden. Angefangen bei einfachen Komponenten für die Auswahl der Linienfarbe über komplexe, beliebig tief verschachtelbare Filter, bis hin zu betriebsfertigen Stileditoren bietet GeoStyler eine breite Auswahl.

GeoStyler basiert auf TypeScript und ReactJs und bedient sich somit modernster und meistgenutzter Technologien für Webentwicklung. Zur Zeit unterstützt GeoStyler folgende Stilformate:

- Styled Layer Descriptor (SLD)
- OpenLayers Styles
- QGIS Styles (QML)
- Mapbox Styles

Das Projekt GeoStyler wurde als Open Source Kooperationsprojekt zwischen terrestris GmbH & Co. KG und meggsimum realisiert und freut sich über weitere Beteiligungen. Sei es durch das Testen der Anwendung, das Einreichen von Fehlerberichten, Feature-Requests oder Code-Beiträgen – kontaktiert uns einfach auf GitHub.

Kontakt zum Autor:

Daniel Koch & Jan Suleiman
terrestris GmbH & Co. KG
Kölnstr. 99, 53111 Bonn
+49 228-96289951
koch@terrestris.de & suleiman@terrestris.de

Christian Mayer
meggsimum – Büro für Geoinformatik
Hauptstraße 165a, 67125 Dannstadt-Schauernheim
+49 6231-6298988
chris@meggsimum.de

Demo Applikation GitHub:

<https://github.com/terrestris/geostyler>

Mehrwert für Bürger*innen schaffen

DR. SEBASTIAN MEIER

Wie können offene räumliche Daten zum Nutzen der Zivilgesellschaft sinnvoll aufbereitet werden? Das Ideation & Prototyping Lab der gemeinnützigen Technologiestiftung Berlin gibt Einblicke in räumliche Open-Data-Anwendungen für die Berliner Bürger*innen.

Das Ideation & Prototyping Lab der gemeinnützigen Technologiestiftung Berlin hat es sich zur Aufgabe gemacht, innovative digitale Werkzeuge für die Berliner Zivilgesellschaft und Verwaltung zugänglich zu machen. Im Mittelpunkt der meisten Projekte stehen die offenen Daten der Hauptstadt. Räumliche Daten sind hierbei vom großen Interesse, da diese den Bürger*innen erlauben Phänomene auf einer lokalen Ebene zu explorieren und Bezüge aufzubauen. Alle Projekte und Werkzeuge die das Team entwickelt, werden unter offenen Lizenzen der Allgemeinheit zur Verfügung gestellt (<https://github.com/technologiestiftung/>).

Ein Beispiel dafür ist unser 2016 initiiertes Projekt „Breitband Berlin“, bei dem sich Bürger*innen über den Fortschritt des Berliner Breitbandausbaus informieren können.¹ Eine interaktive Karte ermöglicht hier den Zoom bis auf das eigene Wohnhaus, um festzustellen, wie es an das Berliner Netz angeschlossen ist (Abb. 1). Die Darstellung relativ abstrakter Themen wie Bandbreiten und Datenübertragung haben wir durch erklärende Infografiken ergänzt. In Sinne einer ganzheitlichen Nutzererfahrung (User Experience) sollen auch ästhetische Aspekte nicht zu kurz kommen. So lassen sich in einem dreidimensionalen Relief die „Berge und Täler“ der Berliner Breitbandgeschwindigkeit erkunden (Abb. 2). Derartige Elemente regen zur Interaktion an und ermöglichen Informationsvermittlung auf spielerische Weise. Weitere Beispiele sind unser Portal zur Kita-Suche (Abb. 3) oder unsere Anwendung zur Wasserqualität der Berliner Badestellen³ (Abb. 4). Die Kita-Suche bietet etwa neben Informationen zu Standorten auch eine Routing-Funktion, die Fahrtstrecke und –dauer zur Kita berechnet. Die Darstellung der Badestellen kombiniert offizielle Messwerte des LaGeSo mit einem Prognosemodell des Kompetenzzentrums Wasser (KWB) zu einem leicht verständlichen Informationsangebot, dass es Bürger*innen erlaubt, den nächsten Badeausflug unkompliziert zu planen. Neben offener Software sind vor allem offene Daten das Herz unserer Anwendungen. In diesem Sinne versuchen wir durch unsere Anwendungen aufzuzeigen, welchen Mehrwert das Land durch offene Daten und Schnittstellen generieren kann.

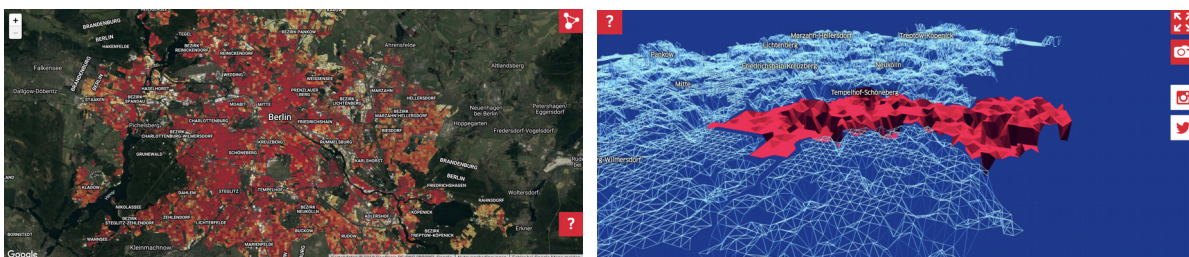


Abb. 1 und 2: Choroplethenkarte und 3D-Visualisierung der Breitbandverfügbarkeit im Land Berlin (<http://www.breitband-berlin.de>)

1 <http://www.breitband-berlin.de/>

2 <http://kita-suche.berlin/>

3 <http://badegewaesser-berlin.de/>

Mehrwert für Bürger*innen schaffen

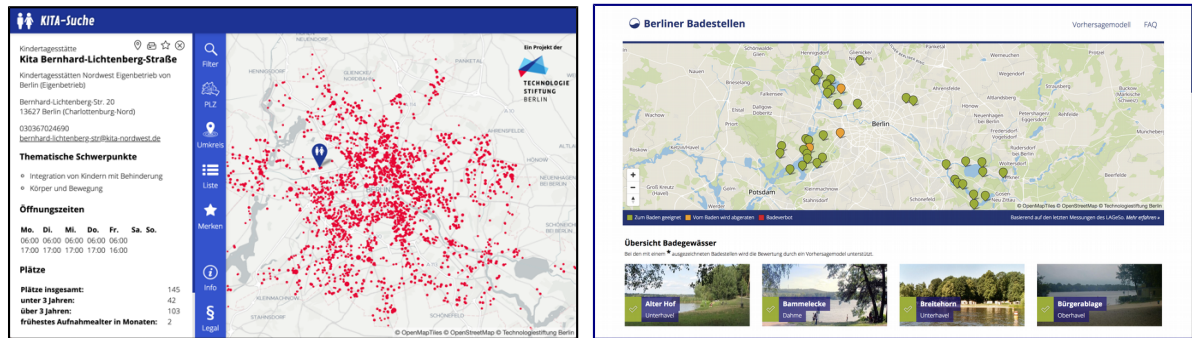


Abb. 3 (links): Website Kita-Suche Berlin (<https://kita-suche.berlin>). Abb. 4 (rechts): Informationen zur Gewässerqualität der Berliner Badestellen (<https://badegewaesser-berlin.de>)

Kontakt zum Autor:

Dr. Sebastian Meier
Technologiestiftung Berlin
meier@technologiestiftung-berlin.de
lab.technologiestiftung-berlin.de

Verarbeitung von DGM-Daten und Laserscandaten mit QGIS

JELTO BUURMAN

Ausgehend von einem kurzen Abriss über Laserscandaten, wird dargestellt, wie diese Daten in QGIS aufbereitet und verarbeitet werden können. Es werden einige Beispiele für die Anwendung von Laserscandaten vorgestellt.

Abschließend wird anhand einer Live-Präsentation die hervorragende Performance gezeigt.

Es ist ein durchaus verbreitetes Vorurteil, dass QGIS zwar ein leistungsfähiges GIS ist, aber wenn es um die Verarbeitung von Geländemodellen und anderen 3D Daten geht, die proprietären Wettbewerber erheblich leistungsfähiger sei. Es werden folgende Themen behandelt:

Ein kurzer Abriss über Laserscandaten und DGM Daten: *Laserscanning* DGM1 und DOM Daten der Katasterverwaltung * sonstige DGM Daten

Verarbeitung und Darstellung dieser Daten in QGIS *Verarbeitung der Laserscandaten im LAS-tools* Aufbereitung der Daten zu einem TIF Raster *Darstellung in QGIS* Besonderheiten in NRW

Beispiele für die Anwendung von Laserscandaten *Höhenlinien* Geländeprofil *Höhen an Wasserleitung* Regelmäßiges Raster mit Höhenwerten auf einer Fläche

HERE XYZ & QGIS – ein neuer Open-Source-Map-Hub made by HERE

OLIVER FINK, JOHANNES LAUER

HERE XYZ ist eine Sammlung von Open-Source-Tools, um die Arbeiten mit Geodaten zu vereinfachen. Die Basis ist der XYZ Hub. Es ist ein Echtzeit-Cloud-basierter Location Hub zum Auffinden, Speichern, Laden, Bearbeiten und Veröffentlichen von privaten oder öffentlichen geographischen Daten. Wir zeigen die Vorteile dieser Tools, insbesondere die Interoperabilität mit etablierten Open-Source-Lösungen wie QGIS.

XYZ ist interoperabel, es basiert auf verbreiteten Standards, wie GeoJSON. Der Zugriff auf die Daten erfolgt über eine REST API und ermöglicht damit den Einsatz verschiedenster Tools. Die dokumentierte REST Schnittstelle bietet die Möglichkeit, den XYZ Hub in eine Vielzahl von Softwareprodukten einzubinden. Mit dem XYZ-QGIS Plugin lässt sich der XYZ Hub als Datenhub in QGIS nutzen. So können Daten aus dem Hub analysiert, weiterverarbeitet und mit weiteren Datenquellen (bspw. OGC Diensten, Datenbanken oder lokalen Daten) verbunden werden. Die Basis ist der XYZ Hub. Es ist ein Echtzeit, cloud- basierter Location Hub zum auffinden, speichern, laden, bearbeiten und veröffentlichen von privaten oder öffentlichen geographischen Daten. Die Daten werden in Spaces abgelegt. Im Unterschied zu der GIS-typischen Trennung nach Geometrietypen (Punkt, Linie, Fläche) werden Daten in einem Space geometrieübergreifend abgelegt. Dadurch können Daten fachlich zusammenhängend abgelegt werden. Bei Bedarf kann der Zugriff auf die Daten eingeschränkt werden. Neben dem direkten Zugriff über die FeatureID, können einzelne Daten auch gesammelt in einem definierten Bereich (Bounding Box) oder über die Angabe einer TileID oder über eine Tag Suche gefiltert werden. Außerdem wird über einen weiteren Endpunkt die Möglichkeit bereitgestellt, Statistiken über die in einem Space befindlichen Daten abzurufen. Mit dem XYZ CLI steht die gesamte Funktionalität des XYZ Hub in der Konsole zur Verfügung. Mit wenigen Befehlen lassen sich Spaces anlegen und Daten in den Hub laden. Über XYZ Studio steht eine einfache Möglichkeit zur web-basierten, interaktiven Visualisierung der XYZ Hub Daten zur Verfügung. Innerhalb kürzester Zeit und ohne Programmierkenntnisse lassen sich XYZ Hub Daten über das XYZ Studio visualisieren und publizieren. Die Daten können auf verschiedenen Hintergrundkarten (bspw. HERE, OpenStreetMap) visualisiert und so einem Endnutzer präsentiert werden. Neben einfachem Labeling können sämtliche, im GeoJSON verfügbaren Attribute angezeigt werden. XYZ basiert auf Open-Source Software. Das Projekt ist offen für Feedback und die Weiterentwicklung durch eine freie Entwickler Community. Benutzer können ihre Daten frei und offen unter selbstbestimmter Lizenz teilen. Bei Bedarf lässt sich der Zugriff auf einen ausgewählten Nutzerkreis einschränken, oder ausschließlich privat halten.

Barrierefreies Fußgängerrouting für Dortmund

MARTIN KUCHARZEWSKI

Die Stadt Dortmund entwickelt für Fußgänger ein barrierefreies Routingsystem von Tür zu Tür für Menschen, die blind, sehbehindert, hörgeschädigt oder mobilitätseingeschränkt sind.

Die Lösung bleibt nachhaltig durch Integration in die App des lokalen Verkehrsverbundes und für Dritte verfügbar durch Aufbau auf OpenStreetMap. So können durch die Koordinierung von mehreren Akteuren bestehende Strukturen mit geringem Aufwand in jeder Hinsicht effizienter genutzt werden.

Die Stadt Dortmund entwickelt für den Fußgängerverkehr ein barrierefreies Routingsystem von Tür zu Tür für Menschen mit Behinderungen, d.h. Menschen, die blind, sehbehindert, hörgeschädigt und in verschiedenen Graden mobilitätseingeschränkt sind.

Tür-zu-Tür-Reiseketten für Standard-Fußgänger beauftragt der Dortmund abdeckende Verkehrsverbund Rhein-Ruhr mittels Geodaten aus OpenStreetMap. Ein Nachpflegen barriere-relevanter Tags kann der VRR jedoch nur für Bahnhöfe und größere Haltestellen leisten. Die Geodaten auf den Teilstrecken Ausgangsort–Einstiegshaltestelle und Ausstiegshaltestelle–Zielort liegen im Zuständigkeitsbereich der Kommunen. Um die gleiche Technik zu nutzen, arbeitet die Stadt Dortmund mit der OSM-Community Dortmund zusammen. Im Einzelnen wurde unter Berücksichtigung wissenschaftlich anerkannter verkehrsplanerischer Grundsätze von der Stadt Dortmund und der OSM-Community gemeinsam ein Tagging-Schema erarbeitet, das mit den bei einer Mappingparty erfassten Geodaten auf seine Akzeptanz und Tauglichkeit erprobt wird.

Dieses Projekt ist ein Beispiel dafür, dass nur durch die Koordinierung von mehreren Akteuren bestehende Strukturen mit geringem Aufwand sowohl in finanzieller als auch in personeller Hinsicht effizienter genutzt werden können, so dass der Nutzen für den Bürger wesentlich größer wird.

Eine Betaversion soll beim 37.Evangelischen Kirchentag in Dortmund vom 19.Juni bis zum 23.Juni 2019 getestet werden.

GRASS GIS und R zur Datenaufbereitung für räumliche Regressionsmodelle

MIRA KATTWINKEL

Gewässermonitoringdaten entlang eines Flussnetzwerks sind statistisch nicht unabhängig voneinander, da Proben von benachbarten Punkte einander ähnlich sind. Mit Hilfe des R-Pakets 'SSN' (Spatial Statistical Modeling on Stream Networks, 1) lassen sich Regressionsmodelle erstellen, die diese räumliche Autokorrelation der Messdaten einbeziehen.

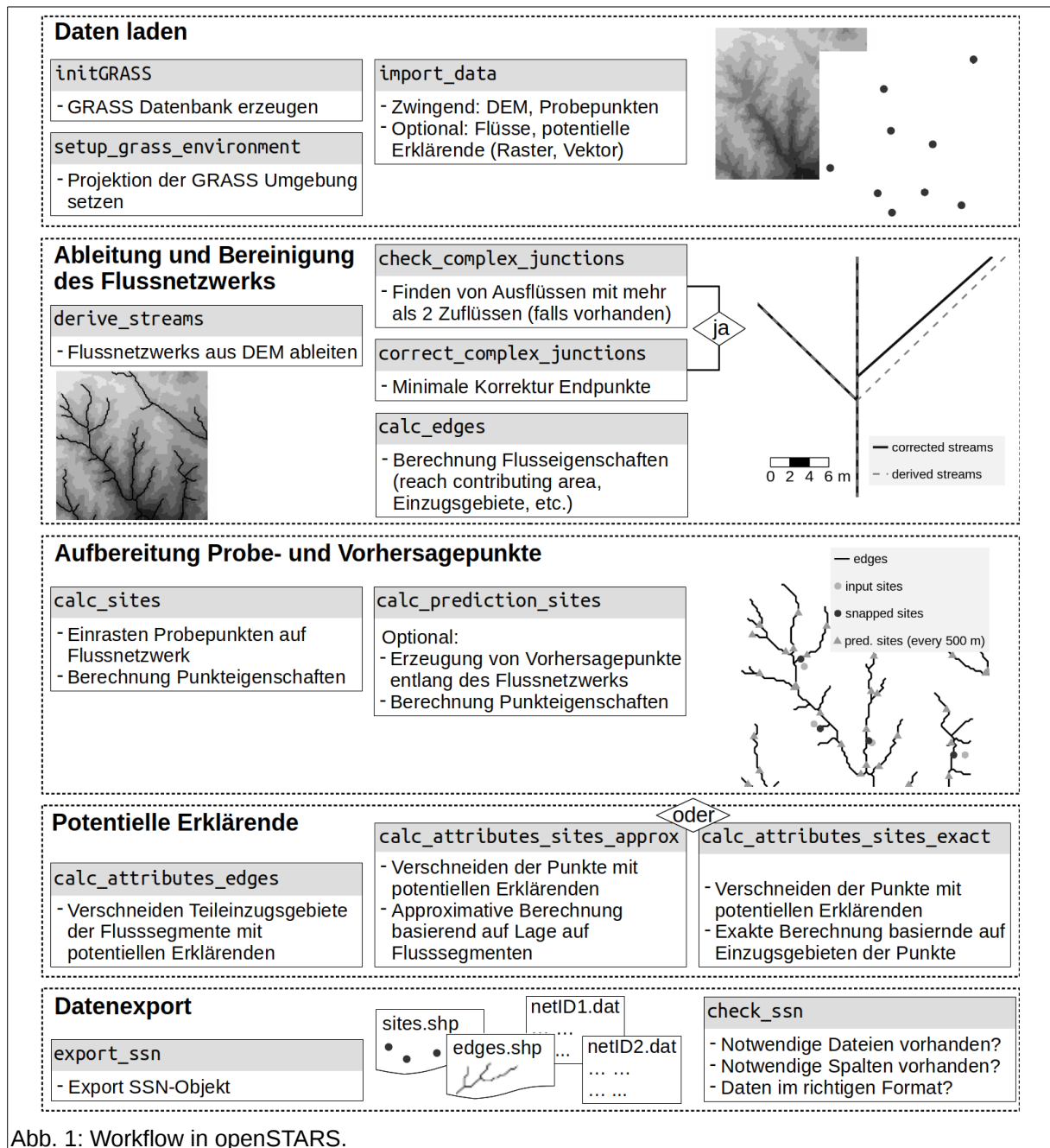


Abb. 1: Workflow in openSTARS.

GRASS GIS und R zur Datenaufbereitung für räumliche Regressionsmodelle

Zur Datenaufbereitung gibt es die Toolbox 'STARS', die aber auf der kommerziellen Software ArcGIS basiert (und für die noch kein Update zu ArcGIS Pro erhältlich ist). Das hier vorgestellte R-Paket 'openSTARS' stellt eine Alternative zu dieser Toolbox zur Verfügung und ist mit R und GRASS GIS komplett auf freier und Open-Source-Software aufgebaut. Außerdem ermöglicht es, den gesamte Workflow der Datenaufbereitung (Abb. 1) und statistischen Analyse in reproduzierbarer Weise in R, also in einer einzigen Softwareumgebung zusammen zu fassen.

Mit 'openSTARS' kann man ein Flussnetzwerk aus einem digitalen Geländemodell ableiten, die Topologie dieses Netzwerks gegebenenfalls korrigieren, Flusseinzugsgebiete erstellen und sie mit potentiellen erklärenden Variablen wie zum Beispiel der Landnutzung verschneiden. Außerdem lassen sich neue Punkte entlang des Netzwerks definieren, für die Vorhersagen erstellt werden sollen. In diesem Vortrag wird die Anwendung von 'openSTARS' am Beispiel von Wasserqualitätsdaten demonstriert.

Kontakt zur Autorin:

Dr. Mira Kattwinkel
Universität Koblenz-Landau
Quantitative Landschaftsökologie
Fortstraße 7
76829 Landau
06341 280-31553
kattwinkel-mira@uni-landau.de
<https://github.com/MiKatt/openSTARS>

QGIS 3D

ANDREAS NEUMANN

Seit QGIS 3.0 gibt es erste echte 3D-Visualisierungsmöglichkeiten im QGIS-Kern, ohne Plugins oder Drittsoftware installieren zu müssen. Die Präsentation zeigt, was im Bereich 3D-Visualisierung bereits möglich ist und wo es noch Probleme gibt.

Seit QGIS 3.0 gibt es erste echte 3D-Visualisierungsmöglichkeiten im QGIS-Kern, ohne Plugins oder Drittsoftware installieren zu müssen.

Die Präsentation zeigt die folgenden Aspekte: *Navigationsarten* Attribute abfragen *Konfigurationen für 3D Oberflächen* Symbolisierungsarten für Polygone, Linien und Punkte *Einbinden von 3D-Modell-dateien für das Visualisieren von Punktobjekten* Möglichkeiten Flüge durch 3D-Modelle zu erstellen und zu animieren

Ausserdem wird noch diskutiert welche wichtigen Aspekte noch nicht umgesetzt sind oder welche Aspekte noch Probleme bereiten. Am Schluss wird noch eine "Wunschliste" gezeigt in der Hoffnung, dass diese in einer zukünftigen Version umgesetzt werden können.

SHOGun-QGIS-Integration: WebGIS-Applikationen vom Desktop administrieren

TORSTEN BRASSAT & MARC JANSEN

Das OpenSource QGIS Plug-in "SHOGun-Editor" zeigt, wie SHOGun-basierte WebGIS-Applikationen in QGIS im Hinblick Hinzufügen und Stylen von Layern und Applikationen administriert werden können.

Das Erlernen neuer Workflows und Einarbeiten in neue Anwendungsumgebungen stellt für viele Anwender eine große Herausforderung dar. Daher sollten Möglichkeiten geschaffen werden Anwendern den Umstieg zu erleichtern und neue Technologien mit bestehenden zu verknüpfen. Das OpenSource QGIS Plug-in "SHOGun-Editor" zeigt, wie dieses Problem gelöst werden kann, indem SHOGun-basierte WebGIS-Applikationen in QGIS administriert werden können. Dies geschieht durch den Zugriff auf die SHOGun REST-Schnittstelle.

Mithilfe des SHOGun-Editors (derzeit im Beta-Status) können die zentralsten Entitäten Layer und Applikationen nahezu vollständig administriert werden. Dazu gehört u.a. das Anlegen neuer Projekte/Applikationen, sowie das Hinzufügen und Stylen von Layern. SHOGun-Editor stellt somit die umfangreichen Editieroptionen von QGIS auch für Webapplikationen mit einem modernen Backend zur Verfügung. Das Plug-in wurde sowohl für QGIS 2 als auch QGIS 3 entwickelt.

<https://plugins.qgis.org/plugins/shoguneditor/>

<https://github.com/terrestris/shogun2>

<https://github.com/terrestris/qgis-shogun-editor>

Kontakt zum Autor:

Torsten Brassat & Marc Jansen
terrestris GmbH & Co. KG
Kölustr. 99, 53111 Bonn
+49 228-96289951
brassat@terrestris.de & jansen@terrestris.de

Data Science mit OpenStreetMap

NIKOLAI JANAKIEV

Data Science ist ein populäres Schlagwort, das schon vielerlei Bereiche befallen hat, nicht zuletzt die Welt der Geoinformatik. Hier geht es darum, wie man gängige Methoden von Data Science auf OpenStreetMap Daten mithilfe von Open-Source-Werkzeugen anwenden kann und daraus neue Einblicke erzeugen kann.

In diesem Vortrag geht es um Methoden und Möglichkeiten wie man verschiedene Data Science Methoden auf OpenStreetMap (OSM) Daten anwenden kann. Der Fokus liegt auf Amenity [1] Elementen in OSM und deren Verteilung im europäischen Raum. Die Werkzeuge dazu sind exklusiv Open Source.

Der Vortrag wird grob in vier Teile aufgeteilt:

- **Datenakquise:** Wie bekomme ich Daten von OSM? (Taginfo, Overpass-API, Osmium, ...)
- **Datentransformation:** Wie bereite ich die Daten vor? (PostGIS, GeoPandas, Shapely, ...)
- **Datenanalyse:** Was sind gängige Methoden zum Analysieren der Daten? (Scikit-Learn, ...)
- **Datenvisualisierung:** Wie kann ich die Daten visualisieren? (Leaflet, Folium, ...)

Drei Große Anwendungsgebiete die zusätzlich beleuchtet werden, sind Clusterbildung, Regression und Klassifizierung. Neben den gesammelten Daten aus OSM werden noch Daten von Eurostat [2] und die NUTS [3] Regionen verwendet.

Die Projektwebsite ist auf <https://osm.janakiev.com/>

Kontakt zum Autor:

Nikolai Janakiev
Selbstständig - <https://janakiev.com/>
nikolai.janakiev@gmail.com

Literatur

[1] <https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Key:amenity>

[2] <https://ec.europa.eu/eurostat>

[3] <https://ec.europa.eu/eurostat/web/nuts/background>

QField - der mobile QGIS Alleskönner

MARCO BERNASOCCI

Korrekte räumliche Daten sind im Feld grundlegend, um Entscheidungen zu treffen. Die Möglichkeit zu haben, Daten zu validieren und Korrekturen sofort vorzunehmen, garantieren einen kompletten Lebenszyklus von qualitativ hochwertigen und zuverlässigen Informationen. Sei es in Echtzeit in der Stadt mit 4G Verbindung oder in abgelegenen Orten mit Offlinedaten, dank seiner nahtlosen Integration mit QGIS erlaubt QField effizientes Arbeit draussen im Feld.

Korrekte räumliche Daten sind im Feld grundlegend um Entscheidungen zu treffen. Die Möglichkeit zu haben, Daten zu validieren und Korrekturen sofort vorzunehmen garantieren einen kompletten Lebenszyklus von qualitativ hochwertigen und zuverlässigen Informationen. Sei es in Echtzeit in der Stadt mit 4G-Verbindung oder in abgelegenen Orten mit Offlinedaten, dank seiner nahtlosen Integration mit QGIS erlaubt QField effizientes Arbeit draussen im Feld. QField ist eine Open Source App entwickelt von OPENGIS.ch

Aktuelle Möglichkeiten der kartographischen Reliefdarstellung

Matthias Gröbe

Ideen für eine bessere Geländevisualisierung mit aktuellen Methoden und altbekanntem Wissen: Ein Überblick über Potential, Fehlerquellen und Möglichkeiten.

Wie man Gelände in Karten visualisiert, ist bekannt; Höhengschichten, Höhenlinien und Schummerung sind längst im digitalen GIS-Zeitalter angekommen. In Kombination mit freier Software und freien Geländemodellen kann sich jeder selbst daran versuchen. Das damit verbundene Potential birgt aber genauso auch Risiken: Falsche Verwendung von Werkzeugen und Methoden sowie wenig ästhetische Ergebnisse. Der Vortrag soll einen Überblick gegeben, wie es besser gehen kann: Geländemodelle für die verschiedenen Visualisierungsmethoden aufbereiten, aktuelle Erkenntnisse von Studien anwenden und eher unbekanntes Fachwissen einem breiten Publikum zugänglich machen. Es werden Lösungen vorgestellt, wie sich mit wenig Aufwand mittels freier Werkzeuge und bekannter Methoden bessere kartografische Visualisierungen erzeugen lassen.

Wie aktuell sind OpenStreetMap-Daten?

DR. ROLAND OLBRIGHT

Wenn die Qualität von OpenStreetMap-Daten diskutiert wird, ist eine große offene Frage, ob wir OpenStreetMap-Mapper die Daten dauerhaft aktuell halten können.

In dem Vortrag wird es einerseits um Werkzeuge gehen, wie man abschätzen kann, welche Daten wohl wie aktuell sind, um Zweifel bei Mappern und Außenstehenden ausräumen zu können. Andererseits wird es um Methodiken gehen, wie man das Aktuell-Halten bequem und attraktiv machen kann.

Wenn die Qualität von OpenStreetMap-Daten diskutiert wird, ist eine große offene Frage, ob wir OpenStreetMap-Mapper die Daten dauerhaft aktuell halten können.

Tatsächlich gibt es sowohl Beispiele dafür, dass Daten schneller aktualisiert werden, als man selbst das Problem beschreiben kann. Aber auch Beispiele für monate- oder gar jahrelang veraltete Daten.

In dem Vortrag wird es einerseits um Werkzeuge gehen, wie man abschätzen kann, welche Daten wohl wie aktuell sind, um Zweifel bei Mappern und Außenstehenden ausräumen zu können. Andererseits wird es um Methodiken gehen, wie man das Aktuell-Halten bequem und attraktiv machen kann.

Leaflet - komfortabel Webmaps erstellen

Leaflet ist eine der momentan meistbenutzten und beliebtesten Bibliotheken um Webmaps zu erstellen. Aber wieso? Ganz einfach: weil Leaflet einfach zu benutzen ist, immer ohne Komplexität auskommt und trotzdem alle Funktionalitäten bereitstellt die in jeder Webmap gebraucht werden.

Webmapping

Seit der Veröffentlichung von Google Maps in 2005 haben wir uns daran gewöhnt, dass man zu jedem Zeitpunkt auf eine interaktive Webkarte zugreifen kann. Die Suche nach einem Restaurant, die Berechnung der Route zu dem nächstgelegenen Kino oder die Planung eines mehrwöchigen Urlaubs, wir benutzen Webkarten mittlerweile im Alltag. Karten können inzwischen nicht nur konsumiert werden sondern auch leicht selbst erstellt werden. Neben vorgefertigten Lösungen wie CARTO, Mango Map oder ArcGIS Online, die zwar die schnelle Erstellung einer Webkarte ermöglichen aber nicht bis ins kleinste Detail angepasst werden können, gibt es auch Schnittstellen, die die komplette Programmierung von Webkarten ermöglichen. Das Benutzen dieser Bibliotheken erfordert das Verständnis von Grundkonzepten der Webentwicklung, sowie den Umgang mit HTML, CSS und JavaScript. Sowohl im Open Source Bereich (Leaflet, OpenLayers, Mapbox) als auch im proprietären Bereich (Google Maps API, Bing Maps API, HERE Maps API, ArcGIS API for JavaScript) gibt es eine ganze Menge von Webmapping-Bibliotheken, die die Erstellung von einfachen und komplexen Karten und die Darstellung von Geodaten ermöglichen.

Welche Bibliothek ist für mich geeignet?

Sich für eine Bibliothek zu entscheiden, kann schwierig sein, vor allem wenn man wenig Erfahrung im Bereich Webmapping hat. Im Endeffekt kommt es aber nur auf die Ziele an, die man erreichen möchte (oder muss!). Die verschiedenen Bibliotheken bieten auch unterschiedlichste Funktionalitäten und oft sind genau diese Funktionalitäten der entscheidende Faktor bei der Auswahl einer Bibliothek.

Die Basisfunktionalitäten werden allerdings von jeder Webmapping-Bibliothek unterstützt. Zu den Basisfunktionalitäten gehören z.B. Karte bewegen, zoomen, die Einbindung unterschiedlicher Hintergrundkarten und die Anzeige von Vektordaten.

Für welche Bibliothek entscheide ich mich also wenn ich wirklich nur eine einfache Karte erstellen möchte? Die Antwort ist klar: Leaflet.

Leaflet

Leaflet ist eine der führenden Webmapping-Bibliotheken für die Erstellung interaktiver Webmaps. Von Anfang an war es der Entwicklercommunity wichtig, eine Bibliothek zu erstellen, die die Basics effizient implementiert, anstatt ein Framework zu entwickeln, das zwar alle vorstellbaren Funktionalitäten bereitstellt, dafür aber auch sehr komplex ist und aus allen Nähten platzt. Nichtsdestotrotz bietet Leaflet mittlerweile eine ordentliche Auswahl an Funktionalitäten und was fehlt, kann mit Plugins ergänzt werden. Ja, der Kern ist schlank, aber erweiterbar! Das Schöne an Leaflet ist, dass das Projekt hervorragend dokumentiert ist. Wer sich auch nur ein bisschen mit der Dokumentation befasst hat, wird sie schnell zu schätzen wissen und ohne sie gar nicht mehr arbeiten wollen. Was aber am meisten zu Leaflets Popularität beiträgt, ist die Anwenderfreundlichkeit. Mit nur sehr wenigen Befehlen können schon interessante und stabile Karten erstellt werden. Perfekt also nicht nur für Webmapping Neulinge mit wenig Erfahrung, sondern auch, wenn die Entwicklung schnell gehen muss.

Für den Einstieg in das Thema ist das brandneue Buch von Locate Press Leaflet Cookbook - Recipes for Creating Dynamic Web Maps zu empfehlen.

Leaflet - komfortabel Webmaps erstellen

Links

<https://leafletjs.com/>

<https://locatepress.com/lcb>

<http://spatialgalaxy.net/2019/01/23/two-weeks-of-leaflet-day-1/>

Kontakt zum Autor:

Numa Gremling

geoSYS

Pflügerstr. 56 12047

Berlin +49-30-82070657

numa.gremling@geosysnet.de

Osmoscope - Ein neues QA-Tool für OpenStreetMap

JOCHEN TOPF

Osmoscope ist ein neues Tool zur Qualitätssicherung von OSM-Daten. Aufbereitung der Daten und Webclient sind komplett getrennt. Jeder kann einfach eigene Layer im Web veröffentlichen und Mapper können sie per Mausklick in Osmoscope einbinden.

Es gibt viele verschiedene Tools, die bei der Qualitätssicherung von OSM-Daten helfen. Viele davon arbeiten nach einer ähnlichen Vorgehensweise: Mögliche Fehler werden in den OSM-Daten erkannt und dann über ein Webinterface dargestellt. Mapper können die Probleme dann im Detail anschauen und beheben. Osmose, der OSM Inspector und KeepRight sind die bekanntesten Vertreter dieser Art. Mit Osmoscope gibt es jetzt ein neues Tool, das diese Idee aufnimmt, im Gegensatz zu früheren Tools aber offener gestaltet ist: Aufbereitung der Daten und Webclient sind komplett getrennt. Jeder kann einfach eigene Layer im Web veröffentlichen und Mapper können sie per Mausklick in Osmoscope einbinden. Der Vortrag stellt das Tool vor und erklärt auch, wie man eigene Layer dafür baut.

OpenLayers: Stand und aktuelle Entwicklungen

MARC JANSEN & ANDREAS HOCEVAR

Im Vortrag wird der aktuelle Stand und potentielle künftige Weiterentwicklung der weitverbreiteten JavaScript Bibliothek OpenLayers vorgestellt.

OpenLayers (<https://openlayers.org>) ist eine äußerst bekannte und verbreitete Open-Source-JavaScript-Bibliothek, um interaktive Karten im Web aus verschiedensten Quellen mit reichhaltigen Interaktionsmöglichkeiten zu erstellen. So können Karten in Webanwendungen erstellt werden, die Daten von OpenStreetMap, Bing (oder weiteren Anbietern) sowie Services, die gemäß OGC Spezifikation arbeiten (wie etwa WMS und WFS), mit lokalen Geodaten im GeoJSON-, TopoJSON-, KML- oder GML- Format verbinden. OpenLayers ist zudem in vielen OpenSource Produkten integraler Bestandteil; so setzt zum Beispiel der GeoServer für die interne Layervorschau auch auf einen OpenLayers-Client.

Die Möglichkeiten erscheinen mit OpenLayers hier insgesamt so vielfältig, dass für jedwede kartographische Anforderung das entsprechende Rüstzeug entweder mitgebracht wird, oder OpenLayers es ermöglicht, jene in Applikationscode selbst zu entwickeln. Dies bezieht sich in gleichem Maße auf die Datenquellen wie für die mannigfaltigen Interaktionsmöglichkeiten mit jenen. Vom mittlerweile selbstverständlichen Zoomen in der Karte bis zum komplexen Feature Editor zur Digitalisierung ist alles denk- und machbar.

Seit deutlich mehr als zehn Jahren wird OpenLayers stets weiterentwickelt und ist auch im Jahre 2019 eine moderne Bibliothek, die ihren Benutzern eine Fülle an Optionen an die Hand gibt, um auch anspruchsvollste webbasierte Kartenapplikation zu erstellen.

Jüngste Entwicklungen (inklusive eines CodeSprints im November 2018) haben die Performance (u.a. MapBox Vector tiles, sowie benchmarking) und die Nutzbarkeit der Bibliothek für Entwickler zum Schwerpunkt (verbesserte Dokumentation, ES6 Module und TypeScript Unterstützung) gehabt .

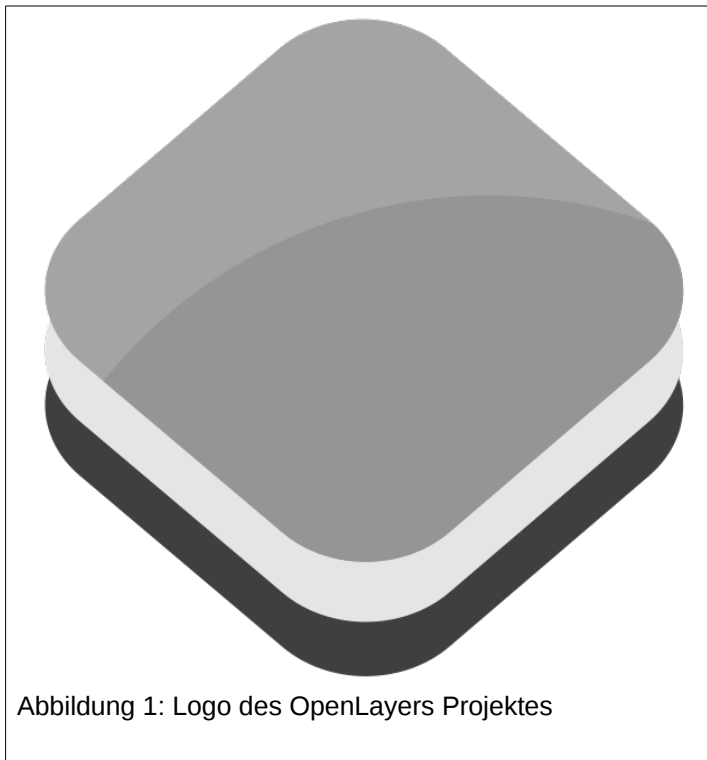


Abbildung 1: Logo des OpenLayers Projektes


OpenLayers: Stand und aktuelle Entwicklungen

OpenLayers: Stand und aktuelle Entwicklungen

OpenLayers Examples

DocsExamplesAPICode

Styling feature with CanvasGradient or CanvasPattern



This example creates a `CanvasPattern` and a `CanvasGradient`. The countries are loaded from a GeoJSON file. A style function determines for each country whether to use a fill with the `CanvasGradient` (rainbow colors) or a `CanvasPattern` (repeating stacked circles). **Note:** For seamless repeat patterns, image width and height of the pattern image must be a factor of two (2, 4, 8, ..., 512).

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>Styling feature with CanvasGradient or CanvasPattern</title>
    <link rel="stylesheet" href="https://openlayers.org/en/v5.3.0/css/ol.css" type="text/css">
    <!-- The line below is only needed for old environments like Internet Explorer and Android 4.x -->
    <script src="https://cdn.polyfill.io/v2/polyfill.min.js?features=requestAnimationFrame,Element.prototype.classList,URL"></script>

    <style>
      #map {
        /* Image created by tatyana, from https://sftextures.com/2014/10/22/blue-sky-with-blurred-white-clouds-seamless-texture/
        background-image: url(data:image/jpeg;base64,/9j/4AAQSkZJRgABAQAAQABAAAD//gA8Q1JFQVRPUjogZ2QtanBlzyb2Ms4wIC1c2luZ
        background-repeat: repeat;
      }
    </style>
  </head>
  <body>
    <div id="map">
    </div>
  </body>
</html>
```

Copy

Abbildung 2: Ein OpenLayers Beispiel inklusive Code-Snippet zur weiteren Verwendung. Hier werden ein `CanvasPattern` und ein `CanvasGradient` zur visuellen Ausgestaltung von Vektordaten gezeigt. OpenLayers hat zu im Grunde jeder enthaltenen Funktionalität ein de- zidiertes Beispiel, welches als Basis für eigene Entwicklungen dienen kann.

Der Vortrag, der von OpenLayers Kernentwicklern gehalten wird, wird zunächst den aktuellen Stand der Bibliothek vorstellen und relevante Änderungen zu früheren Versionen betrachten. Anschließend werden wir zukünftige Entwicklungsschwerpunkte (auch der zu erwartenden Version 6 der Bibliothek) beleuchten.

Kontakt zum Autor:

Marc Jansen
terrestris GmbH & Co. KG
Kölnstr. 99, 53111 Bonn
+49 228-96289951
jansen@terrestris.de

Andreas Hocevar
ahocevar geospatial
Grüne Gasse 21d/25, 8020 Graz, Austria
+43 660-4376588
mail@ahocevar.com

Wenn Firmen mappen

MICHAEL REICHERT

In diesem Vortrag berichtet der Autor seine Erfahrungen mit Kunden, die Schulungen zum Beitragen und Verbessern von OpenStreetMap-Daten in Anspruch genommen haben.

Welche kulturelle Unterschiede und Anpassungsschwierigkeiten zwischen der geschäftlichen Welt und einem offenen Projekt bestehen? Was sollte bei der Regulierung kommerziell motivierter Datenerfassung berücksichtigt werden? Welche Potentiale bietet eine Integration "kommerzieller" Beitragender für OSM in Deutschland?

Gewerbetreibende und auch nichtkommerzielle Organisationen nutzen zunehmend OSM als Grundlage für Karten oder weitergehende Verarbeitung. Dadurch entsteht oft auch der Wunsch, Fehler in OpenStreetMap zu korrigieren und Fehlendes zu ergänzen.

In diesem Vortrag berichtet der Autor seine Erfahrungen mit Kunden, die sich im Beitragen zu und Verbessern von OpenStreetMap-Daten haben schulen lassen. Die Schwerpunkte dieses Vortrags sind:

- Wer interessiert sich für eine Einführung in das Beitragen zu OpenStreetMap und was sind die Interessen dieser Kunden? Wie nutzen diese OpenStreetMap-Daten?
- Welche nützlichen Vorkenntnisse und Fähigkeiten haben diese?
- Wie sehen die Kunden das OpenStreetMap-Projekt und die Freiwilligen-Community?
- Welche Anpassungsschwierigkeiten haben Außenseiter mit beruflichem Hintergrund an die Kultur und Konventionen des offenen Projekts?
- Was sollte bei der in Diskussion befindlichen Regulierung organisierter und bezahlter Mappingarbeit berücksichtigt werden?
- Wo sind für das OpenStreetMap-Projekt in Deutschland Potentiale, in den nächsten Jahren seine Daten mithilfe beruflich motivierter Mapper zu verbessern?
- Gibt es Bereiche, in denen die Interessen von Schulungsanbietern von denen des OpenStreetMap-Projekts abweichen?

FOSS- und GIS-Integrationen mit Mapillary

PETER NEUBAUER

In diesem Vortrag wird auf die Daten-Pipeline des Mapillary-Projektes eingegangen. Es werden auch die unterschiedlichen FOSS-Komponenten beleuchtet (OpenSfM, MapillaryJS, iOS-SDK, Python-Tools, JOSM/iD-Integrationen).

Es soll in diesem Vortrag darum gehen, die FOSS-Komponenten vorzustellen, die auch außerhalb des Mapillary-Projekts genutzt, geändert und integriert werden können. Dies umfasst die APIs, Vektortiles und Exportformate bis hin zu völlig freistehenden Projekten wie MapillaryJS und OpenSfM.

Auch die neuen Android- und iOS SDKs werden kurz beleuchtet, zusammen mit den Python-basierten Skripten unter Mapillary-Tools.

Als Integrationspunkte werden QGIS und OpenStreetMap, insbesondere der iD-Editor und JOSM, eingesetzt.

3D-Geoapplikationen im Browser: Überblick und Erfahrungen

DANIEL KOCH & MARC JANSEN

Webbasierte OpenSource 3D-Applikationen mit geografischem Bezug sind bereits seit vielen Jahren technisch möglich, wie einige Projektlösungen zeigen. Der Vortrag wird einige solcher Lösungen vorstellen und auch auf künftige Entwicklungen / neue Ansätze / Bibliotheken eingehen. Die technologischen Entwicklungen in diesem Bereich schreiten aber mit hoher Geschwindigkeit voran, so dass es schwierig ist, einen Überblick über aktuelle Lösungsansätze und Software zu haben.

Der Vortrag stellt zunächst kurz eigene Projektapplikationen (geologische Landesmodelle für Berlin und Brandenburg (Abb. 1), http://www.geo.brandenburg.de/Brandenburg_3D/client/portal/index.html) vor. Die technologischen Basiskomponenten bilden hierbei ebenso einen Schwerpunkt wie die umgesetzten Funktionalitäten. Auch die Integration mit existierenden Geokomponenten (etwa PostGIS als 3D-Datenspeicher, GeoServer als 3D-Dienstbereitsteller, OpenLayers-Clients für klassische 2D-WebGIS-Applikationen) wird hierbei beleuchtet werden.

Anschließend werden wir aktuelle Bibliotheken wie x3dom, three.js, react-three, CesiumJS (Abb. 2) und OL-Cesium kurz vorstellen und an einigen ausgewählten harten wie weichen Kriterien vergleichen. So ist ein beispielhafter Vergleichsaspekt die möglichst nahtlose Unterstützung für 2D und 3D-WebGIS in konkreten Applikationen.

Diese Bibliotheken können ohne zusätzliche Plugins eingesetzt werden. Sie verwenden die WebGL API für die Darstellung interaktiver 2D- und 3D-Elemente in den modernen Webbrowsern. Mit x3dom werden 3D-Szenen innerhalb des HTML DOM erstellt, in der 3D-Inhalte durch das hinzufügen, entfernen oder ändern von DOM-Elementen bearbeitet werden können. Three.js ermöglicht die Generierung von GPU-beschleunigten 3D-Animationen in Verbindung mit dem Canvas-Element (HTML5) und SVG. Mit react-three kann die Komponentenstruktur von React verwendet werden, um mit der Bibliothek three.js 3D-Szenen zu erstellen und zu bearbeiten. CesiumJS (Abb. 2) stellt als 3D-Plattform zur Erstellung virtueller Globen einen eindeutigen georäumlichen Bezug zu 3D-Szenen her. Alle Bibliotheken werden unter Verwendung der JavaScript-Sprache als Teil einer Website bereitgestellt.

Die Daten zur Visualisierung von 3D-Modellen können in unterschiedlichen Speicherformaten vorliegen oder entsprechend konvertiert werden. Mit KML, COLLADA und glTF werden die gängigsten offenen Austauschformate unterstützt.

3D-Geoapplikationen im Browser: Überblick und Erfahrungen

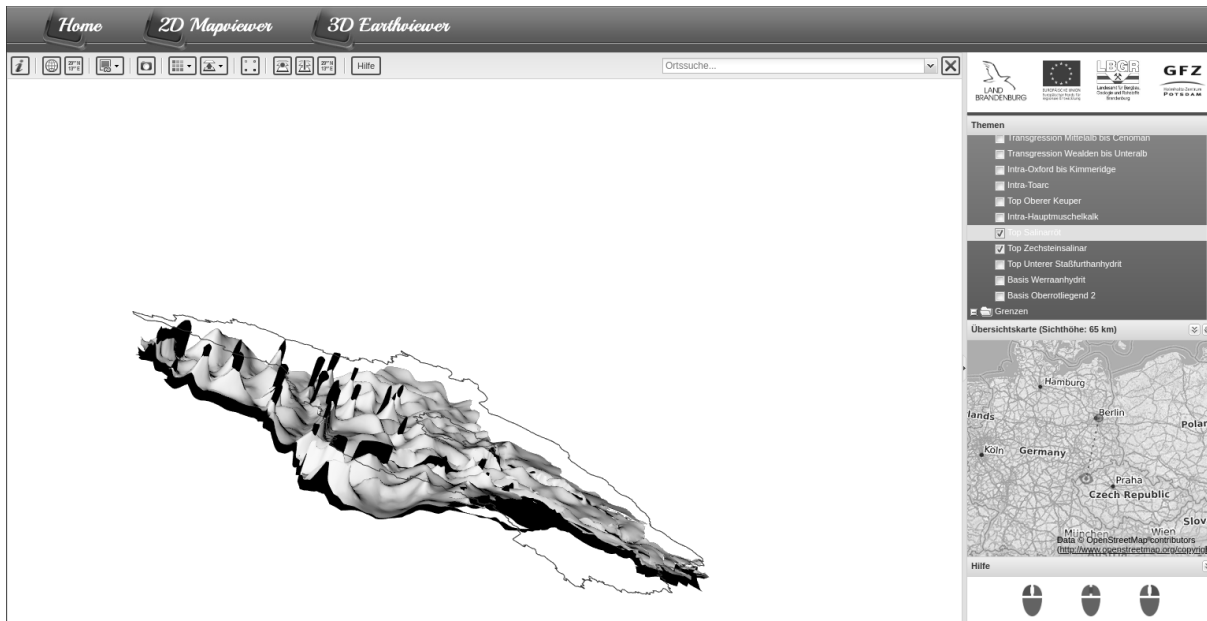


Abb 1: Geologische Landesmodelle Berlin/Brandenburg mit x3dom

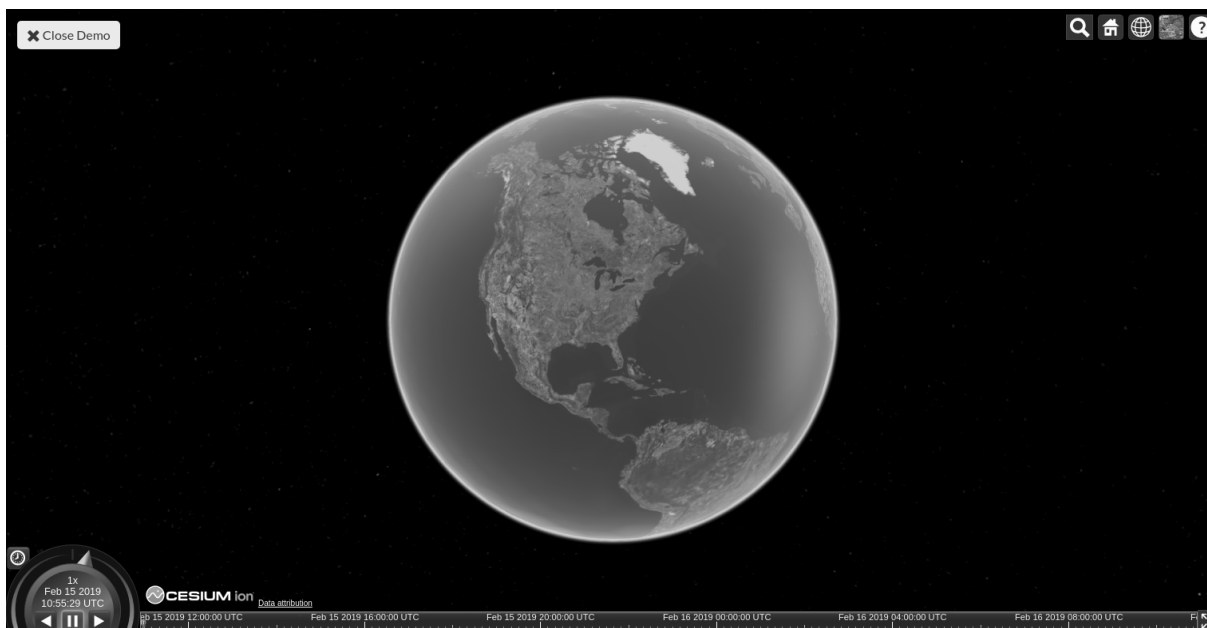


Abb 2: CesiumJS Viewer

Kontakt zum Autor:

Daniel Koch & Marc Jansen
terrestris GmbH & Co. KG
Kölnstr. 99, 53111 Bonn
+49 228-96289951
koch@terrestris.de & jansen@terrestris.de

Untersuchung zum bezahlten und organisierten Mapping im OpenStreet-Map Projekt – Zahlen und Fakten?

PASCAL NEIS

In diesem Vortrag wird ein prototypischer Ansatz präsentiert, wie möglicherweise bezahlte oder organisierte Mapper im OSM-Projekt erkannt werden können. Der zweite Teil des Vortrags widmet sich der Untersuchung der Beitragenden.

Durch die stetig steigende Qualität, der von Freiwilligen gesammelten Informationen mit Raumbezug, tauchen die Daten des OpenStreetMap (OSM) Projektes immer mehr in kommerziellen Anwendungen auf. Dabei liegt es in der Natur der Sache, sollten spezielle Anforderungen an die Daten nicht ausreichend im Projekt vorhanden sein, dass mit finanziellen Mitteln oder eigenen Mitarbeitern nachgeholfen wird. Leider gibt es hin und wieder Schwierigkeiten, da entweder nicht abgesprochen massenhaft Daten geändert oder auch importiert werden. In der Vergangenheit wurde auch die Qualität der Änderungen hinterfragt, da in der Regel die (Detail-)Informationen ohne lokales Wissen und meist ausschließlich auf Basis von Luftbildern oder anderen Quellen erfasst werden [1][2][3].

In diesem Vortrag wird ein prototypischer Ansatz präsentiert, wie solche Mitwirkenden und deren Änderungen innerhalb des Projektes gefunden werden können. Der zweite Teil widmet sich der Untersuchung der Beitragenden. Wie ist deren zeitliche Entwicklung in der Projekthistorie und in welcher Häufigkeit treten sie evtl. auf? Lassen sich beispielsweise geografische und zeitliche Aktivitäten oder Editier-Gewohnheiten aus den Beiträgen gewinnen?

[1] <https://forum.osm.org/viewtopic.php?id=61964> [2] <https://forum.osm.org/viewtopic.php?id=61166> [3] <https://forum.openstreetmap.org/viewtopic.php?id=63394>

Drohnenbilder im WebGIS - Wie kommen Drohnen-Bilddaten mithilfe von OpenDroneMap ins WebGIS?

ROBERT KLEMM

1 Einleitung

In den letzten Jahren haben UAVs (unmanned aerial vehicle, unbemannte Luftfahrzeuge) einen Boom bei der Gewinnung von Daten mithilfe luftgestützter Sensorsysteme ausgelöst. Sowohl Foto- als auch Multispektral-, Radar- und Lidardaten sind in der Erhebung mit Drohnen erheblich günstiger zu generieren als in der "traditionellen" Form mit Helikopter oder bemanntem Flugzeug.

Mit den sinkenden Kosten nimmt die Nachfrage und Anwendungsmöglichkeiten für die erhobenen Daten rapide zu. Dabei steht neben dem Preis auch die flexible und zeitnahe Datenerhebung im Vordergrund.

In der Generierung und Analyse von Web-Karten spielen Orthofotos eine herausragende Rolle. Der Drohnenboom im Endbenutzerbereich hat dazu geführt, dass in der Open-Source-Community eine Reihe von Tools zur Verarbeitung von Drohnen Daten entwickelt wurden. Eines der prominentesten davon ist das OpenDroneMap-Projekt.

Die WhereGroup prüfte, ob mit dem OpenDroneMap-Projekt ein geeignetes Tool entwickelt wurde, das zur einfachen Prozessierung von Orthofotos aus UAV-Daten und Einbindung in eine Webanwendung genutzt werden kann.

Die Herausforderung bestand darin, Rohdaten, die aus einer Drohnenbefliegung erhoben wurden, so zu prozessieren, dass die generierten Orthofotos über ein WMS-Dienst zur Verfügung stehen und Endprodukte in Mapbender-Kartenanwendungen dargestellt werden können.

2. OpenDroneMap-Projekt

Unter dem OpenDroneMap-Projekt (ODM) wird die photogrammetrische Verarbeitung von Luftbildern mithilfe von Open-Source-Technologien, aus denen sich georeferenzierte Orthofotos, Geländemodelle, Punktwolken und Meshes erzeugen lassen, verstanden.

Das Projekt entstand 2014 und bildet mit dem zuerst entwickeltem Kommandozeilen-Werkzeug die Grundlage für das ODM. Das Werkzeug verarbeitet und wandelt nicht metrische Bilder aus Kompaktkameras, die in vielen Drohnen verwendet werden, zu dreidimensionalen, geographischen Daten um, die in Kombination mit anderen geographischen Datensätzen verwendet werden können.

Durch die stetige Weiterentwicklung des Projektes entstanden in den letzten Jahren eine Vielzahl von weiteren Programmen, aus denen mittlerweile eine ODM-Familie entstanden ist.

Insgesamt besteht das ODM-Projekt aus fünf Bereichen, die sich in Kommandozeilen-, Web-, Node-, Cloud-, PythonSDK-ODM gliedern. Zu jedem der Bereiche existiert zu den einzelnen ODM-Bereichen eine ausführliche Dokumentation.

2.1 ODM

Das Befehlszeilentool zur Prozessierung von Luftbildern. Es wird über Python-Skript in der Konsole gesteuert werden können, siehe (<https://www.opendronemap.org/odm/>).

2.2 Web-ODM

Drohnenbilder im WebGIS - Wie kommen Drohnen-Bilddaten mithilfe von OpenDroneMap ins WebGIS?

Die webbasierte, grafische Benutzeroberfläche zur Bedienung von ODM und zur Verwaltung mehrerer Server, auf denen ODM und Node-ODM laufen. Ein einfacher Überblick ist auf der Live-Demo-Webseite möglich, siehe Webseite (<https://www.opendronemap.org/webodm/>).

2.3 Node-ODM

Die erweiterte Programmierschnittstelle (REST-API) zur Steuerung von Web-ODM, siehe Webseite (<https://www.opendronemap.org/nodeodm/>).

2.4 Cloud-ODM

Das native Kommandozeilentool zur Verarbeitung von Luftbildern in der Cloud über die Node-ODM-API, siehe Webseite (<https://www.opendronemap.org/cloudodm/>).

2.5 Py-ODM

Die Python-Bibliothek zum einfachen Erstellen von Orthofotos, DEMs, 3D-Modellen und Punktwolken aus Luftbildern über die Node-ODM-API, siehe Webseite (<https://www.opendronemap.org/pyodm/>)

3 Umsetzung

Um die genannten Ziele zu erreichen, sind mehrere Arbeitsschritte notwendig. Als erstes müssen die erhobenen Bilddaten aufgearbeitet werden, damit sie als prozessierte Daten in eine Kartenanwendung überführt werden können. Die Lösung besteht dabei aus mehreren Arbeitsschritten:

1. Erstellung von Orthofotos über Web-ODM
2. Bereitstellung und Überführung der prozessierten Daten in ein WMS-Dienst
3. Darstellung des WMS-Dienstes in einer Karten-Anwendung

Die Umsetzung wird in verschiedenen Linux-Distributionen als Desktop- und Server-System benutzt, die zusätzlich Docker-Schnittstellen und andere Umgebungen beinhalten. Die Bilddaten wurden durch Aufnahmen von Testgebieten erhoben, die mithilfe der „DJI Phantom 3 Advanced“ entstanden sind.

3.1 Erstellung von Orthofotos über Web-ODM

Die Prozessierung der Bilddaten wird über die Web-ODM-Oberfläche vorgenommen und so konfiguriert, dass ein für den Nutzer zufriedenstellendes Ergebnis entsteht.

Durch weitere Web-ODM-Features lassen viele Funktionalitäten über die Weboberfläche ausführen :

- Erstellung Orthofotos
- Erzeugung 3D-Modelle
- Export in verschiedene Austauschformate
- Erstellung eines Geländemodells (DSM/DTM)
- Volumen- und Flächenberechnung
- Import von zusätzlichen Ground-Control-Points (GCP)

Drohnenbilder im WebGIS - Wie kommen Drohnen-Bilddaten mithilfe von OpenDroneMap ins WebGIS?

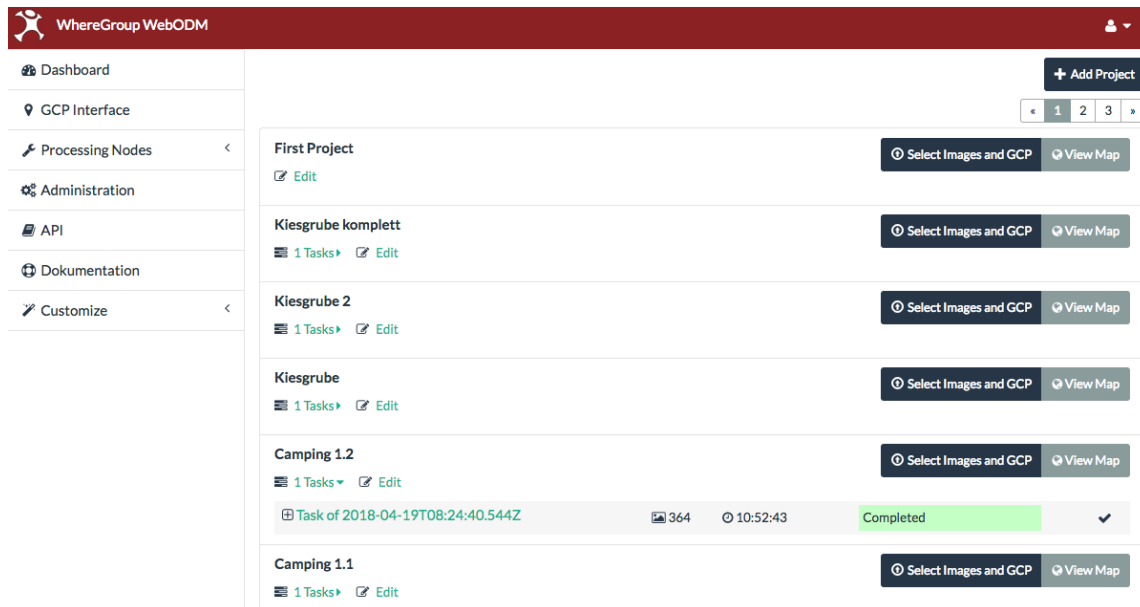


Abb. 1 Grafische Oberfläche von Web-ODM

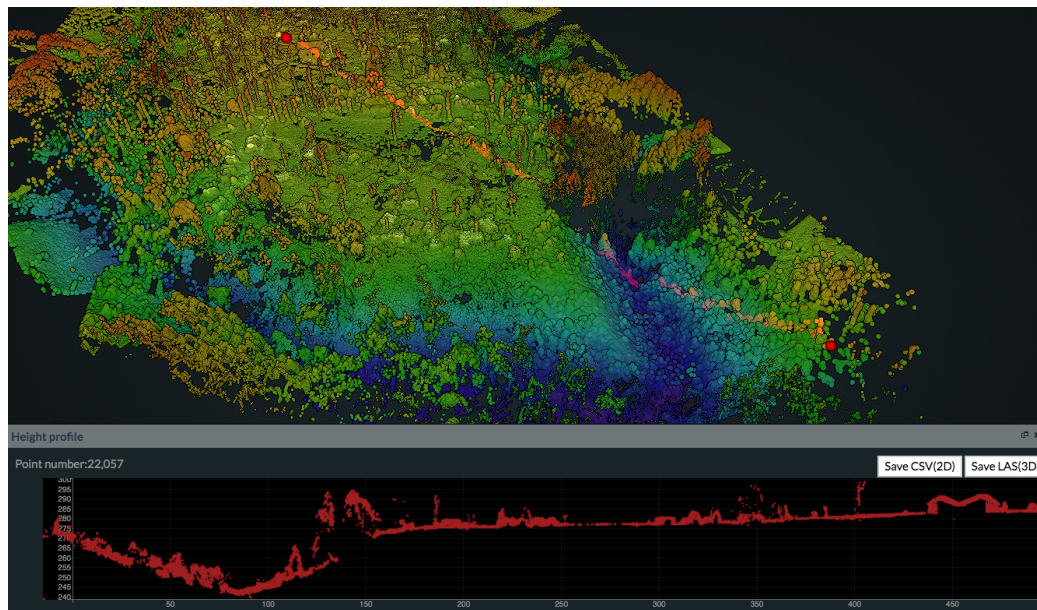


Abb. 2 Darstellung des Höhenprofils mit Querschnitt in bereitgestellter Anzeige

Drohnenbilder im WebGIS - Wie kommen Drohnen-Bilddaten mithilfe von OpenDroneMap ins WebGIS?



Abb. 3 Darstellung der 3D-Modelle in bereitgestellter Anzeige

4 Umsetzung

Die erzeugten Orthofotos werden über die Web-ODM-Schnittstelle lokal heruntergeladen und in ein QGIS-Projekt überführt. Anschließend werden die Daten als WMS-Dienst über den QGIS-Server bereitgestellt. Aus Performancegründen empfiehlt sich eine zusätzliche Bildpyramide, die mit QGIS-Tools umsetzbar ist.

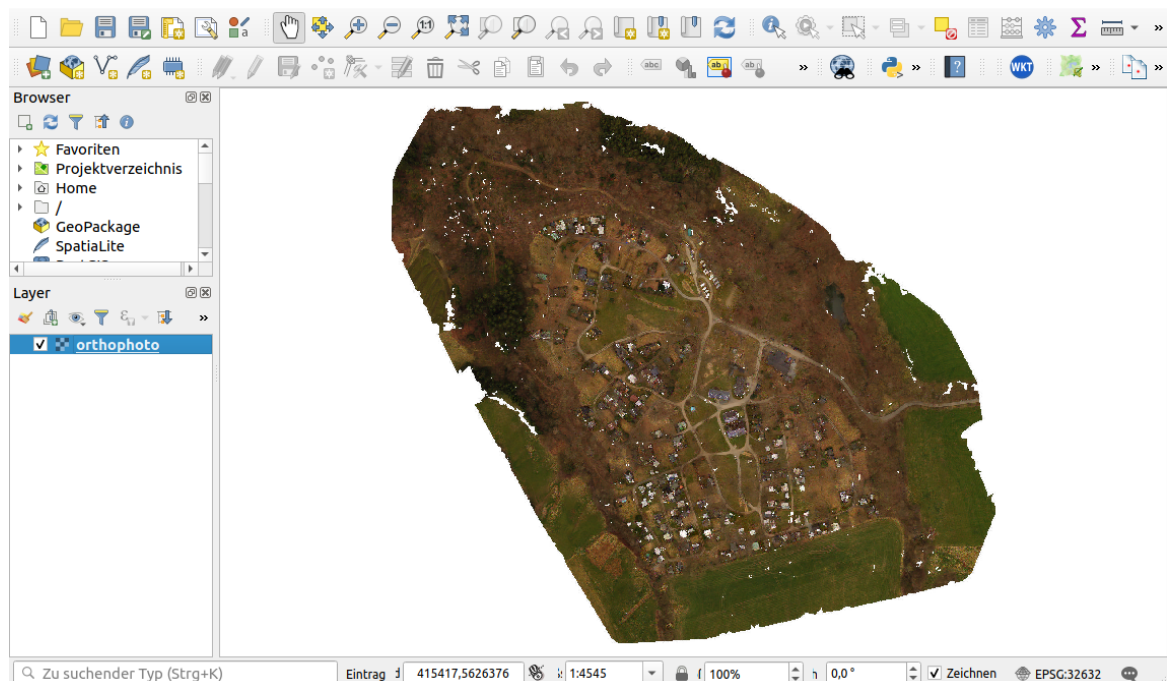


Abb. 3 Bearbeitung und Bereitstellung des Orthofotos über QGIS

Drohnenbilder im WebGIS - Wie kommen Drohnen-Bilddaten mithilfe von OpenDroneMap ins WebGIS?

Zur besseren Skalierbarkeit wurde der WMS-Dienst nicht in einen zusätzlichen MapProxy-Cache-Dienst¹⁰ überführt. Dies kann aber zur besseren Performance in Betracht gezogen werden.

5 Darstellung des WMS-Dienstes in einer Karten-Anwendung

Der bereitgestellte WMS-Dienst wurde in Mapbender eingebunden und konfiguriert, sodass eine freie und interaktive Bewegung in Kartenanwendungen gegeben ist.

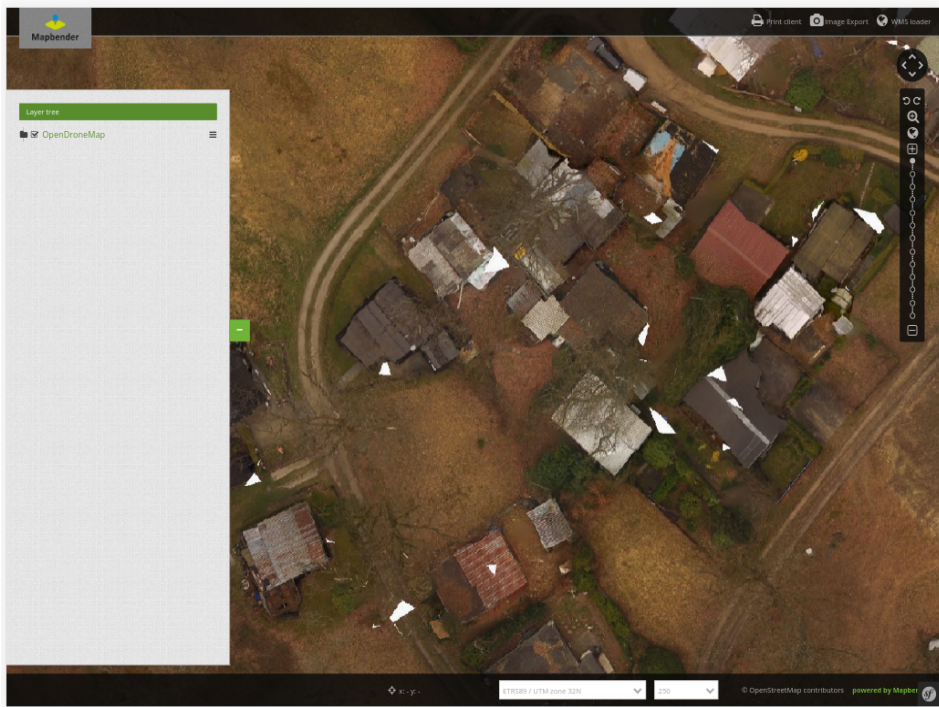


Abb. 4 Darstellung des Projektergebnisses in der Kartenanwendung Mapbender¹

6 Zusammenfassung und Ausblick

Als Ergebnis steht ein Workflow zur Verfügung, der eine Integration der Drohnenbilddaten in ein Web-GIS realisiert. Die Umsetzung basiert aus folgenden Software-Komponenten:

1. ODM-Web⁸
2. QGIS-Server⁹ für den Orthofotodienst
3. QGIS-Desktop Bearbeitung und Verwaltung des QGIS-Server-Dienstes
4. Mapbender¹ als Kartenanwendung

Das ODM-Projekt besitzt mit den verschiedenen Funktionen und Tools eine Möglichkeit, auf verschiedenen Wegen aussagekräftige Ergebnisse zu erzeugen. Hervorzuheben ist das Node-ODM-Programm, das im Zusammenspiel mit dem stark automatisierten programminternen Workflow eine verhältnismäßig einfache Integration in eine Geodateninfrastruktur ermöglicht.

Drohnenbilder im WebGIS - Wie kommen Drohnen-Bilddaten mithilfe von OpenDroneMap ins WebGIS?

Neben der kostenfreien Verfügbarkeit sind als Stärken der Software, Leistungsfähigkeit, leicht verständliche Skalierbarkeit, ein komplett automatisierter Workflow der Prozessschritte, wie auch die sehr aktive Entwickler-Community hervorzuheben.

Zu den Schwächen zählt u.a. die benötigte Datenmenge, um ein verwertbares Ergebnis zu erzeugen. Außerdem ist das Nutzerrechtenmanagement noch nicht ausgereift und es fehlen Benchmarks zur Genauigkeit der produzierten Daten. Die Software erfüllt zwar ihre Kernaufgaben, ist jedoch noch nicht komplett ausgereift. Durch die sehr aktive und hilfsbereite Entwickler-Community ist die Entwicklung des ODM-Projektes sehr vielversprechend.

Zukünftig soll das ODM-Projekt genutzt werden, um bei der WhereGroup eine Steuerung aus Mapbender heraus zu entwickeln, wo die vorhandene Luftbilder mit wenigen Klicks zu prozessieren und als Orthofoto oder Geländemodell im WebGIS darzustellen. Zusätzlich soll geprüft werden, ob die Integrierbarkeit auch in andere Produkte vorgenommen werden kann. Die WhereGroup bietet mit der Integration von ODM in das hauseigene Software-Portfolio eine problemlos und umsetzbare Lösung an, um Luftbilddaten in WMS zu nutzen

Kontakt zum Autor:

Robert Klemm
WhereGroup GmbH & Co. KG
Gillweg 3, 14193 Berlin
robert.klemm@wheremap.com

Literatur

- [1] Mapbender: *Mapbender*, <http://www.mapbender3.org/>, 2019.
- [2] OpenDroneMap: *CloudODM*, <https://www.opendronemap.org/cloudodm/>, 2019.
- [3] OpenDroneMap: *Dokumentation*, <https://docs.opendronemap.org/>, 2019.
- [4] OpenDroneMap: *Drone Mapping Software*, <https://www.opendronemap.org/>, 2019.
- [5] OpenDroneMap: *NodeODM*, <https://www.opendronemap.org/nodeodm/>, 2019.
- [6] OpenDroneMap: *ODM*, <https://www.opendronemap.org/odm/>, 2019.
- [7] OpenDroneMap: *PyODM*, <https://www.opendronemap.org/pyodm/>, 2019.
- [8] OpenDroneMap: *WebODM*, <https://www.opendronemap.org/webodm/>, 2019.
- [9] QGIS: *Benutzerhandbuch*, <https://www.qgis.org/de/site/about/features.html>, 2019.
- [10] MapProxy: *Documentation*, <https://mapproxy.org/documentation>, 2019.

QWC2 Viewer für QGIS Server mit Micro-Service Architektur

PIRMIN KALBERER, SOURCEPOLE AG

Der QGIS Webclient 2 (QWC2) ist ein moderner Kartenclient, der die Erweiterungen von QGIS Server unterstützt und durch weitere Funktionen ergänzt.



Im minimalen Betrieb reicht ein Webserver mit dem QGIS Server bereits aus. Sobald jedoch spezielle Funktionen wie Suche, Rechteverwaltung, etc. hinzukommen, sind weitere Serverfunktionen nötig. Das "qwc-services" Projekt stellt dafür eine Vielzahl an Diensten in Form von lose gekoppelten Micro-Services zur Verfügung. Diese können als Docker Container oder als WSGI Prozesse betrieben werden.

Links:

- <https://github.com/qgis/qwc2>
- <https://github.com/qwc-services>

Kontakt zum Autor:

Pirmin Kalberer
Sourcepole AG
Weberstrasse 5, 8004 Zürich
+41 44 710 09 30
pka@sourcepole.ch

OpenStreetMap-Vandalismus für Datennutzer – Arten, Häufigkeit, Schutzstrategien

FREDERIK RAMM

Viele OpenStreetMap-Nutzer sind erstaunt, wenn sie hören, dass jede(r) einfach alles ändern kann. Geht da nicht ständig etwas kaputt? Treiben da nicht Teenager ihren Schabernack mit den heiligen Geodaten? Dieser Vortrag analysiert die Risiken und gibt Handlungsempfehlungen.

Viele OpenStreetMap-Nutzer sind erstaunt, wenn sie hören, dass jede(r) einfach alles ändern kann. Geht da nicht ständig etwas kaputt? Treiben da nicht Teenager ihren Schabernack mit den heiligen Geodaten? Tatsächlich lassen sich viele humorvolle und auch weniger lustige Beispiele aus der Vergangenheit von OpenStreetMap finden, in denen etwas, das auf die Karte gehört, kaputt gemacht, oder etwas, das nicht auf die Karte gehört, dazuerfunden wurde. Wie schwerwiegend sind solche Vorfälle für verschiedene Anwendungsfälle von OpenStreetMap-Daten? Wie häufig kommen sie vor? Und: Welche Maßnahmen kann man ergreifen, um das Risiko zu mindern?

Vom Luftbild zur Trassenplanung

TILL ADAMS, CARMEN TAWALIKA UND MARKUS NETELER

Einleitung

Im Vortrag zeigen wir, wie durch Verarbeitung von OpenData des Bundeslands NRW die Planung von potentiellen Trassen über Kostenoberflächen mittels einer KI-basierten Luftbilddauswertung bewerkstelligt wird. Das Bundesland NRW hat seine Geo-Daten als OpenData veröffentlicht. Der Vortrag zeigt - ganz dem Firmenmotto von mundialis folgend - wie man aus OpenData mit Open Source Tools effektiv GIS-relevante Fragestellungen bearbeiten kann und zeigt damit auch, welcher Mehrwert in OpenData liegt.

Planung und Bereitstellung von Kabeltrassen

Die Planung von potentiellen Trassen hat zum Ziel, ein optimiertes Trassennetz bereit zu stellen, dass der Trassenplaner letzten Endes benutzt, um ein finales Netz zu planen. Dieses Trassennetz berücksichtigt mögliche benötigte Hausanschlüsse, Kapazitäten von Netzverteilerknoten sowie vor allem auch die Kosten. Die Kosten hängen dabei maßgeblich von der möglichen Verlegetechnik (Kabelpflug in Grünland, Trenching in Asphalt u.a.) und weiteren Objekten ab. Die Verlegetechnik hängt stark von der Oberflächenbeschaffenheit (Asphalt, Pflaster, Grünland u.a.) ab.

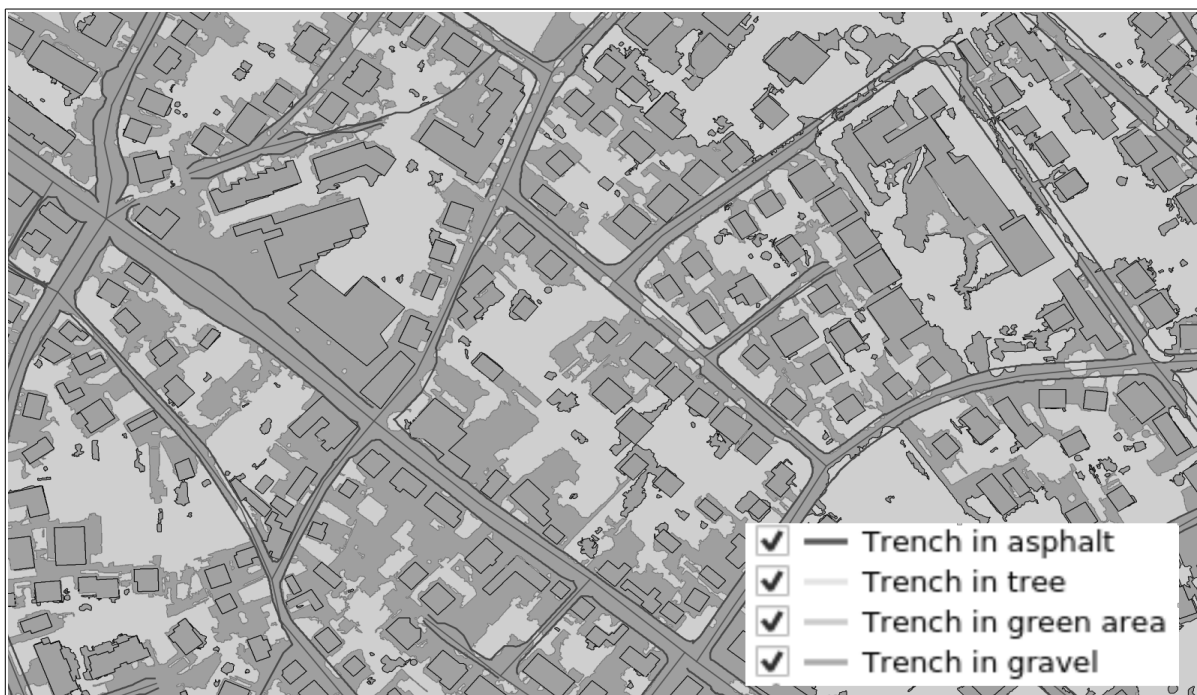


Abb. 1: über eine Luftbildklassifikation geroutete potentielle Trassen

In einem ersten Schritt müssen daher Oberflächentypen klassifiziert werden. Oberflächentypen werden dabei mittels eines KI-Ansatzes aus Luftbildern extrahiert. Diese Daten bilden danach Kostenoberflächen über die anschließend optimale Trassen unter Verwendung weiterer Geodaten mit einem GRASS GIS-basierten Algorithmus errechnet werden. Die so ermittelten Trassen werden letzten Endes über eine Weboberfläche sowie als standardisierter Dienst für Planer zur Verfügung gestellt. Die SHOGun-basierte [1] Weboberfläche bietet

Vom Luftbild zur Trassenplanung

weitere Werkzeuge, wie Standortsicherung und Erstellung von Antragsdokumenten. Dieser Block beinhaltet die folgenden Techniken:

- Bildverarbeitung von Orthophotos - Landnutzungsklassifizierung und -änderung anhand von verschiedenen Luftbildbefliegungen
- intelligentes Kostenrouting zur Berechnung potentieller Trassen
- Erstellung eines WebCoverage-Services (WCS) und eines performanten WMS aus Rasterdaten (GeoServer)
- Bereitstellung des Dienstes mit standardisierten Werkzeugen in einer WebGIS Umgebung

Architektur

In einem 2. Teil wird die dem System zugrundeliegende Cloud-Architektur vorgestellt. Sowohl die Klassifikation der Luftbilder als auch die Berechnung der Trassen sind dabei sehr rechenintensive Prozesse, die in einer Cloud-Umgebung optimal abgearbeitet werden können. Dazu wird über eine Webschnittstelle die Open Source Komponente actinia [2] angesprochen. actinia ist eine Open-Source-REST-API für die skalierbare, verteilte und leistungsstarke Verarbeitung von Geodaten, die GRASS GIS (u.a.) für die Prozessierung anspricht. Damit wird anhand eines Beispiels gezeigt, wie rechenintensive Geoprocessingprozesse an eine Web-Schnittstelle angebunden werden können.

Links:

- [1] SHOGun: <https://github.com/terrestris/shogun2>
- [2] actinia: https://github.com/mundialis/actinia_core

Kontakt zum Autor:

Till Adams
mundialis GmbH & Co. KG
Kölustr. 99, 53111 Bonn
+49 228-38758080
adams@mundialis.de

Mapbender für den einfachen Aufbau von WebGIS-Anwendungen

So einfach ist der Aufbau von WebGIS Anwendungen mit Mapbender

ASTRID EMDE



Mapbender ist eine professionelle Software zur Verwaltung von Kartenanwendungen und Geodiensten. Mit Mapbender haben Sie die Möglichkeit Anwendungen zu erzeugen, ohne eine Zeile Code zu schreiben. Über die moderne Administrationsoberfläche können bequem Anpassungen an den zahlreichen Funktionalitäten und am Design vorgenommen werden. Über ein paar Klicks können Anwendungen erstellt und mit Kartendiensten bestückt werden. Die Anwendungen können öffentlich bereitgestellt oder nur bestimmten Benutzern oder Gruppen zur Verfügung gestellt werden.

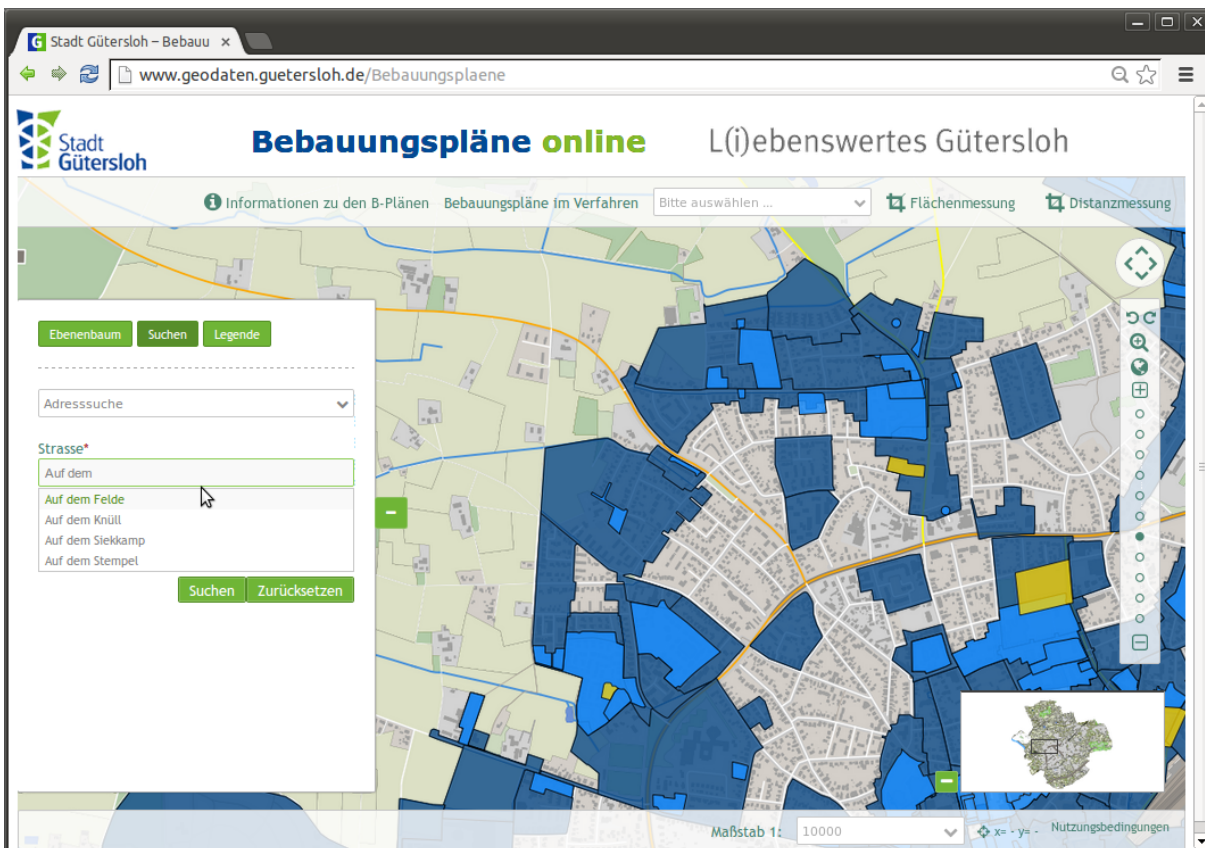


Abbildung 1: Stadt Gütersloh Bebauungsplanauskunft mit Adresssuche

Hohe Nutzerfreundlichkeit

Basierend auf dem Symfony Framework wurde eine moderne Webanwendung geschaffen, die das Baukastensystem der Bundles nutzt. Als Kartenkomponente kommt OpenLayers zum Einsatz. Zusammen mit einem modernen Verwaltungsbackend für die Kartenanwendungen ist Mapbender ein komfortables Werkzeug für die Erstellung und Pflege von Kartenanwendungen.

- Moderne Oberflächen für Benutzer und Administratoren
- Einfacher Einstieg dank vorkonfigurierter Anwendungen zur Anzeige, Navigation und Informationsabfrage

Mapbender für den einfachen Aufbau von WebGIS-Anwendungen

- Anpassung der Anwendungen über die Weboberfläche an individuelle Bedürfnisse. Dazu steht eine Sammlung an gestaltbaren Elementen zu Verfügung
- Die Gestaltung erfolgt über anpassbare Templates und über CSS
- Aufbauend auf eine integrierte Benutzerverwaltung können die einzelnen Anwendungen oder auch nur einzelne Funktionen sowie Kartendienste gezielt für Nutzer freigegeben werden
- Erzeugen, Kopieren, Importieren und Exportieren von beliebig vielen Anwendungen

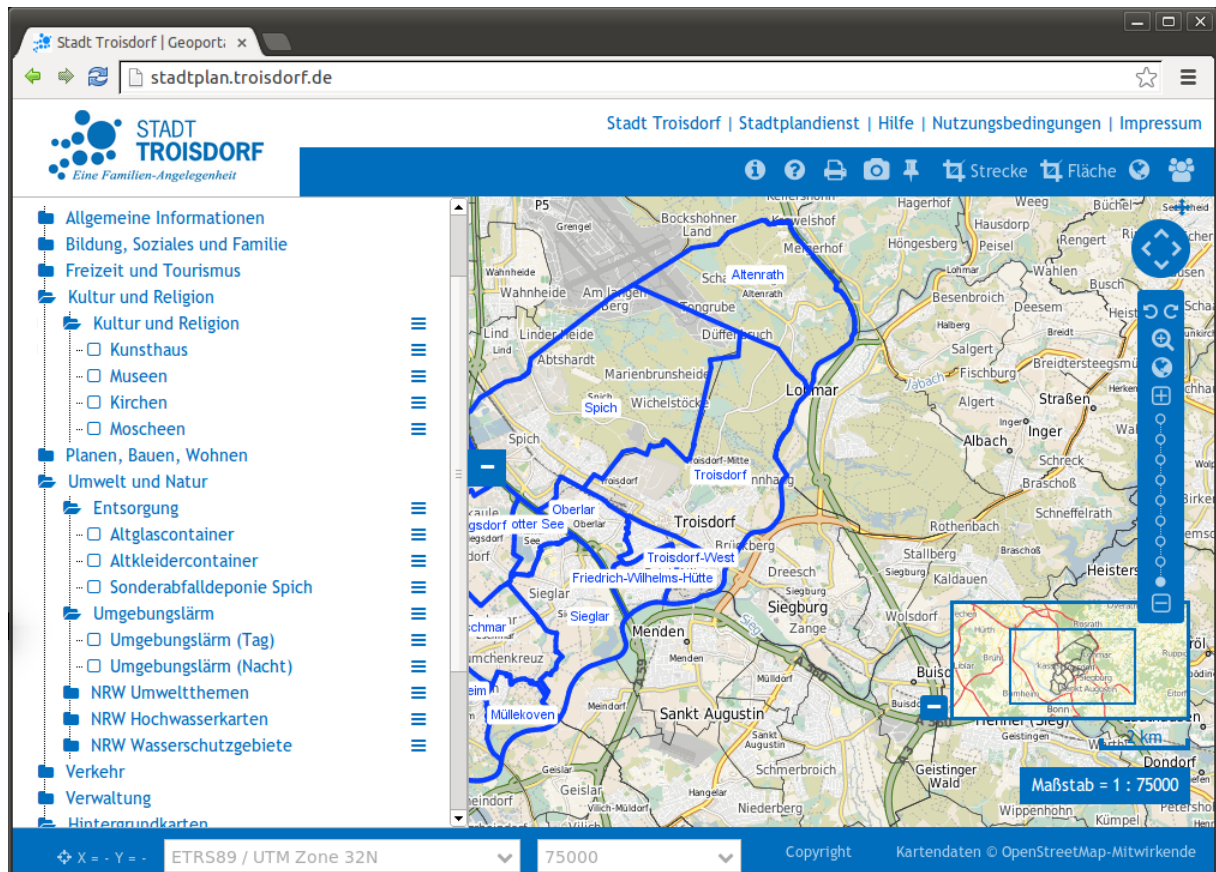


Abbildung 2: Stadtplan Troisdorf mit thematischem Ebenenbaum

Maximale Kompatibilität

Mapbender steht unter der MIT-Lizenz, die als eine der nutzerfreundlichsten OpenSource-Lizenzen angesehen wird. Mapbender ist plattformunabhängig und kann unter Windows, Mac und Linux eingesetzt werden. Die gängigen Browser werden unterstützt.

Die Anwendung

Die Mapbender-Anwendung kann aus zahlreichen Elementen individuell zusammengestellt werden.

- Ebenenbaum mit Aufbau einer thematischen Ebenenstruktur und erweitertem Kontextmenü mit Transparenzregler, Metadaten, Zoom aus Ebene
- HTML-Element zur Integration von Texten, Bildern und Links
- Buttons zum Wechseln der Hintergrundthemen

Mapbender für den einfachen Aufbau von WebGIS-Anwendungen

- Skizzenfunktion
- Koordinatensuche und -ausgabe
- Webbasierte Datenerfassung. Erstellen, Bearbeiten und Abfragen von geometrischen Objekten. Zusätzlich können mächtige Formulare für die Dateneingabe generiert werden. Alles lässt sich über die Administration konfigurieren
- Konfigurierbare Suchmodule über SQL oder Solr
- Druck mit Übersichtskarte, Maßstabsleiste, Übernahme der Transparenz sowie von Messungen und Treffern. Veränderbare Druckvorlagen sowie Bildexport
- WMC-Erzeugung und Handling
- GPS-Positionierung
- Internationalisierung – Bereitstellung in diversen Sprachen
- Mobiles Template optimiert für die Nutzung auf mobilen Endgeräten
- ... und viele weitere Funktionalitäten

Baumkontrolle

Bäume

☒ nur Objekte des aktuellen Kartenausschnitts anzeigen.

Search:

Nr.	Baum
304	304: TILIA 'GREENSPIRE'
305	305: TILIA 'GREENSPIRE'
307	307: TILIA 'GREENSPIRE'
308	308: TILIA 'GREENSPIRE'
309	309: TILIA 'GREENSPIRE'
310	310: TILIA 'GREENSPIRE'
311	311: TILIA 'GREENSPIRE'
312	312: TILIA 'GREENSPIRE'

Suchen
Thema
Abfragen

Bäume

Kontrolle Pflege Stammdaten Krone Stamm Stammfuß

Baumart ⓘ
Nr. 308 TILIA 'GREENSPIRE' (STADT-LINDE)

Bemerkungen zum Baum

Lage ⓘ
Theodor-Körner-Straße (Straßenbegleitgrün)

Standort Bemerkung
gegenüber hausnummer 1

Zustand
Baum vorhanden

Bestandsaufnahme Bemerkung

Kontrollintervall Stufe ⓘ
C - 2 Jahre

Vitalität
Sep 2015

letzte Kontrolle: 11.03.2015

Speichern Löschen Abbrechen

Abbildung 3: Mapbender Digitalisierung am Beispiel Baumkontrolle

Mapbender kann um eigene Module erweitert werden und so zusätzliche Funktionen bereitstellen. Eine Übersicht der Elemente findet sich in der Mapbender-Dokumentation [3].

Mapbender – das Administrations-Backend

Mapbender verfügt über ein Administrations-Backend, das nur berechtigten Benutzern zur Verfügung steht. Über das webbasierte Backend kann einfach über ein paar Klicks eine neue Anwendung erstellt werden. Eigene Anwendungen können mit Diensten und den gewünschten Elementen bestückt werden. Die einzelnen Elemente bieten elementspezifische Konfigurationsmöglichkeiten. Darüber hinaus können Funktionalitäten nur für bestimmte Benutzer freigegeben werden. Zu jeder Anwendung kann ein Vorschaubild hochgeladen werden.

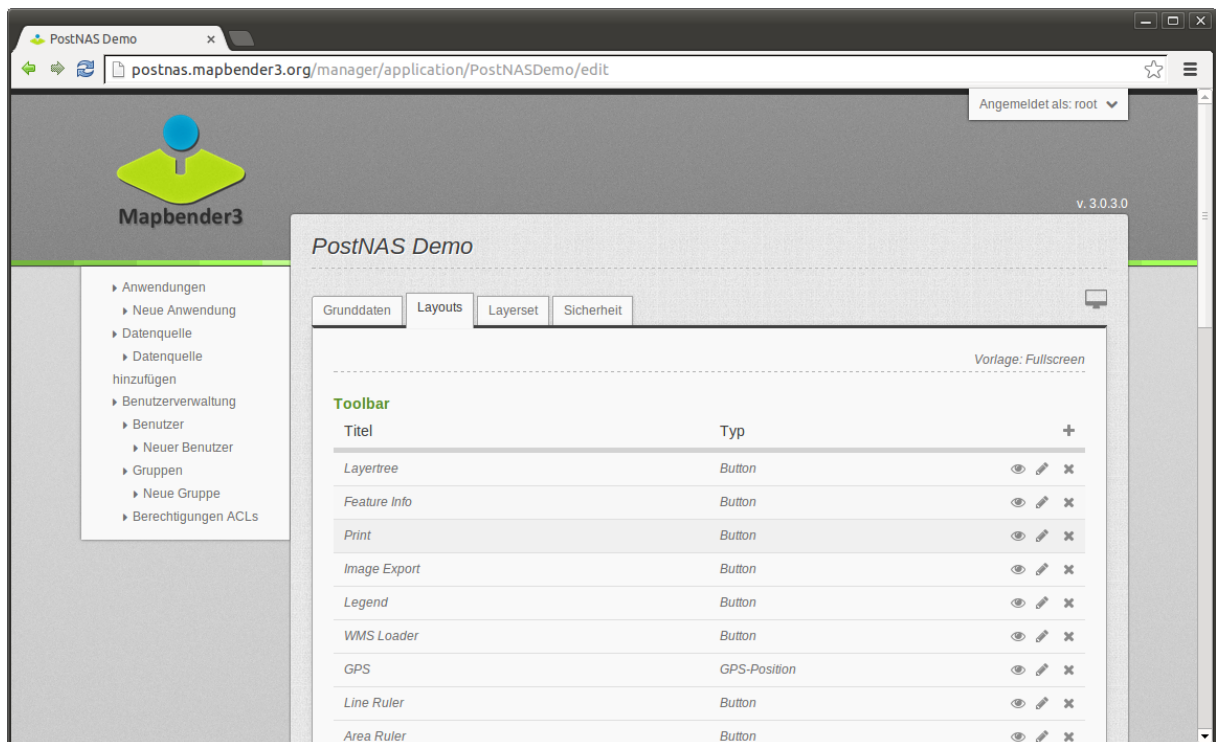


Abbildung 4: Mapbender Administrations-Backend – Konfiguration Anwendungsaufbau

Das Administrations-Backend beinhaltet die Möglichkeit, ein Dienste-Repository aufzubauen. Derzeit werden WMS 1.1.1 und WMS 1.3.0 als Datenquelle im Repository unterstützt.

Mapbender bietet eine Benutzer- und Gruppenverwaltung mit der Möglichkeit Rechte zuzuweisen. Diese Rechte können für ganze Anwendungen vergeben werden oder aber auch für einzelne Elemente.

Anwendung können als JSON oder YAML exportiert und in andere Installationen importiert werden, was den Austausch von Anwendungen erleichtert.

Testen Sie Mapbender selbst! Die Installation der Software ist sehr einfach [4]. Sie können Mapbender auch online testen. Hierzu stehen Demos [5] zur Verfügung. Ein Quickstart-Dokument ermöglicht es Ihnen in einfachen Übungen Mapbender kennen zu lernen [6]. In der Mapbender Galerie können Sie Mapbender Anwendungen im Einsatz sehen [7].

Mapbender für den einfachen Aufbau von WebGIS-Anwendungen

Kontakt zur Autorin:

Astrid Emde
WhereGroup GmbH & Co. KG
Eifelstraße 7
53119 Bonn
+49 (0)228 909038-0
astrid.emdewheregroup.com

Literatur

- [1] Mapbender Webseite <http://mapbender.org>
- [3] Mapbender Dokumentation (englisch / deutsch) <http://doc.mapbender.org>
- [4] Download <http://mapbender.org/download>
- [5] Demos <http://demo.mapbender.org>
- [6] Quickstart Tutorial <https://doc.mapbender.org/de/quickstart.html>
- [7] *Mapbender Galerie* <https://mapbender.org/?q=de/galerie>

CODE-DE: Suche, Darstellung und Download von Copernicus-Daten über freie Schnittstellen

CHRISTIAN STROBL

Die Sentinel-Satelliten bilden den Kern des europäischen Erdbeobachtungsprogramms Copernicus. Die "Copernicus Data and Exploitation Platform – Deutschland" **CODE-DE** (<https://code-de.org>) ist Teil des deutschen Bodensegments und bildet den Zugangspunkt zum Copernicus Sentinel Satellite System der EU, zu den dort verfügbaren Datenprodukten sowie den Produkten der Copernicus Services, die aus den ursprünglichen Datenprodukten abgeleitet wurden. Der CODE-DE Datahub harvestet kontinuierlich die Sentinel-Daten von den ESA Hubs und stellt die Daten den CODE-DE Nutzern somit auch für Near-Real-Time-Processing (NRT) bereit.

Im Augenblick sind über das CODE-DE Portal Daten von Sentinel-1A/1B, Sentinel-2A/2B und Sentinel-3A/3B verfügbar. Diese Daten können direkt über einen HTTP-Download-Dienst von Online-Serverplattformen heruntergeladen werden. Darüber hinaus existieren OGC WMS (INSPIRE Viewing Service) und OGC WCS (INSPIRE Download Service) Dienste, die für beliebige Anwendungen genutzt werden können. Die Metadaten für alle Produkttypen sind über einen OGC CSW (INSPIRE Discovery Service) und die Metadaten für die jeweiligen Produkte sind über einen EOP OpenSearch Dienst auffindbar. Der ständig aktualisierte Datenkatalog erlaubt einen Zugang zu den Sentinel-Daten, wobei diese nach Raum, Zeit und weiteren Suchkriterien, wie Wolkenbedeckung oder Orbit gefiltert werden können.

Alle Copernicus-Daten und -Dienste sind öffentlich zugänglich und können kostenfrei auf Basis einer vollständigen, freien und offenen Lizenz genutzt werden. Zusätzlich bietet CODE-DE für ausgewählte Nutzer die Möglichkeit, die Sentinel-Daten online in einer speziell dafür vorgesehenen Infrastruktur zu prozessieren. In diesem Zusammenhang werden sowohl die Nutzung von Toolboxen auf CODE-DE als auch die Integration externer Prozessoren in die CODE-DE Rechnerinfrastruktur unterstützt.

Die Demo zeigt Anwendungsfälle für das Auffinden und die Suche von Sentinel-Daten über das CODE-DE Portal. Weitere Beispiele demonstrieren die Nutzung von CODE-DE-Schnittstellen, wie WMS, WCS, CSW oder EOP OpenSearch, die es ermöglichen, Sentinel-Daten automatisch von der CODE-DE-Plattform zu beziehen. Zu guter Letzt werden praktische Beispiele für die Prozessierungsmöglichkeiten auf der CODE-DE-Plattform vorgeführt.

1) EOP OpenSearch Service

Im folgen werden die einzelnen Endpoints für den CODE-DE OpenSearch-Service im einzelnen aufgeführt.

- <https://catalog.code-de.org/opensearch/request>
- https://catalog.code-de.org/opensearch/description.xml?parentIdentifier=EOP:CODE-DE:S1_SAR_L1_GRD&sensorType=RADAR
- https://catalog.code-de.org/opensearch/description.xml?parentIdentifier=EOP:CODE-DE:S1_SAR_L1_SLC&sensorType=RADAR
- https://catalog.code-de.org/opensearch/description.xml?parentIdentifier=EOP:EOP:CODE-DE:S1_SAR_L2_OCN&sensorType=RADAR

CODE-DE: Suche, Darstellung und Download von Copernicus-Daten über freie Schnittstellen

- https://catalog.code-de.org/opensearch/description.xml?parentIdentifier=EOP:CODE-DE:S2_MSI_L1C&sensorType=OPTICAL
- https://catalog.code-de.org/opensearch/description.xml?parentIdentifier=EOP:CODE-DE:S2_MSI_L2A&sensorType=OPTICAL
- https://catalog.code-de.org/opensearch/description.xml?parentIdentifier=EOP:CODE-DE:S3_OLCI_L1&sensorType=OPTICAL
- https://catalog.code-de.org/opensearch/description.xml?parentIdentifier=EOP:CODE-DE:S3_OLCI_L2_LAN&sensorType=OPTICAL
- https://catalog.code-de.org/opensearch/description.xml?parentIdentifier=EOP:CODE-DE:S3_SLSTR_L1_RBT&sensorType=OPTICAL
- https://catalog.code-de.org/opensearch/description.xml?parentIdentifier=EOP:CODE-DE:S3_SLSTR_L2_LST&sensorType=OPTICAL
- https://catalog.code-de.org/opensearch/description.xml?parentIdentifier=EOP:CODE-DE:S3_SRAL_L1&sensorType=ALTIMETRIC
- https://catalog.code-de.org/opensearch/description.xml?parentIdentifier=EOP:CODE-DE:S3_SRAL_L2_LAN&sensorType=ALTIMETRIC

Beispiele:

- Suche von Sentinel-2 Daten für 2018 über München-Mitte

```
https://catalog.code-de.org/opensearch/request/?httpAccept=application/atom%2Bxml
&parentIdentifier=EOP:CODE-DE:S2_MSI_L1C
&startRecord=1
&startPage=1
&maximumRecords=200
&startDate=2018-01-01T00:00:00.000Z
&endDate=2019-01-01T00:00:00.000Z
&bbox=11.54,48.12,11.61,48.15
```

- Suche von Sentinel-2 Daten für 2018 über München-Mitte mit einer maximalen Wolkenbedeckung von 10%

```
https://catalog.code-de.org/opensearch/request/?httpAccept=application/atom%2Bxml
&parentIdentifier=EOP:CODE-DE:S2_MSI_L1C
&startRecord=1
&startPage=1
&maximumRecords=200
&startDate=2018-01-01T00:00:00.000Z
&endDate=2019-01-01T00:00:00.000Z
&bbox=11.54,48.12,11.61,48.15
&cloudCover=[0,10]
```


2) Catalogue Service Web CSW (INSPIRE Discovery Service)

GetCapabilities:

- <https://catalog.code-de.org/discovery/srv/eng/csw?SERVICE=CSW&VERSION=2.0.2&REQUEST=GetCapabilities>

3) Web Mapping Service WMS (INSPIRE View Service)

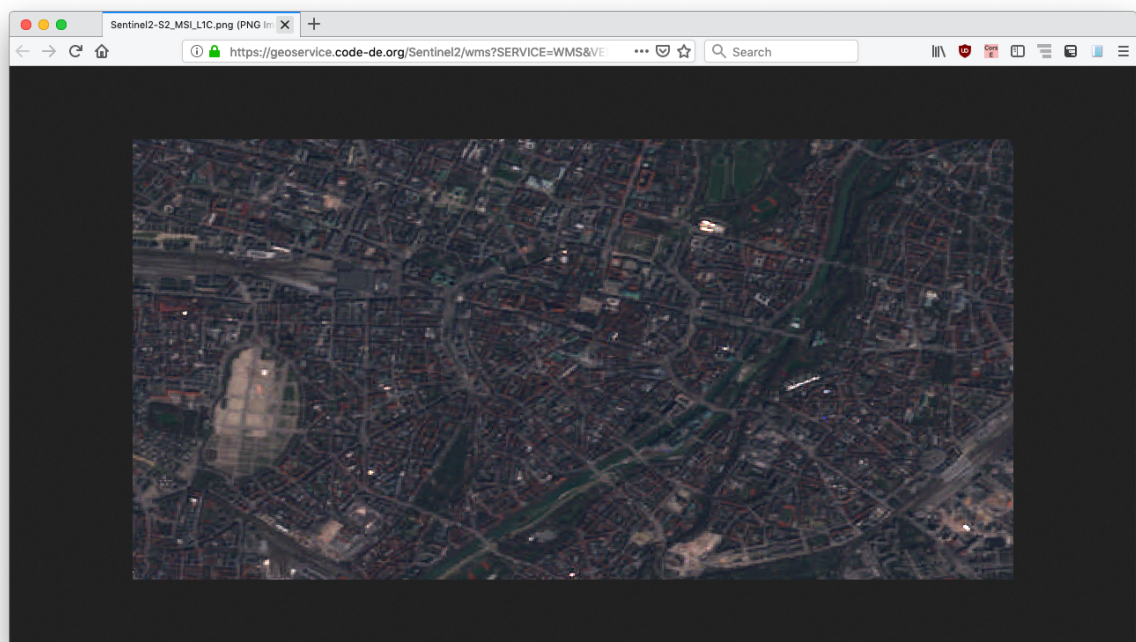
GetCapabilities:

- <https://geoservice.code-de.org/wms?service=WMS&version=1.3.0&request=GetCapabilities>

Beispiele:

- Darstellung von Sentinel-2 Daten für München-Mitte am 01/04/18

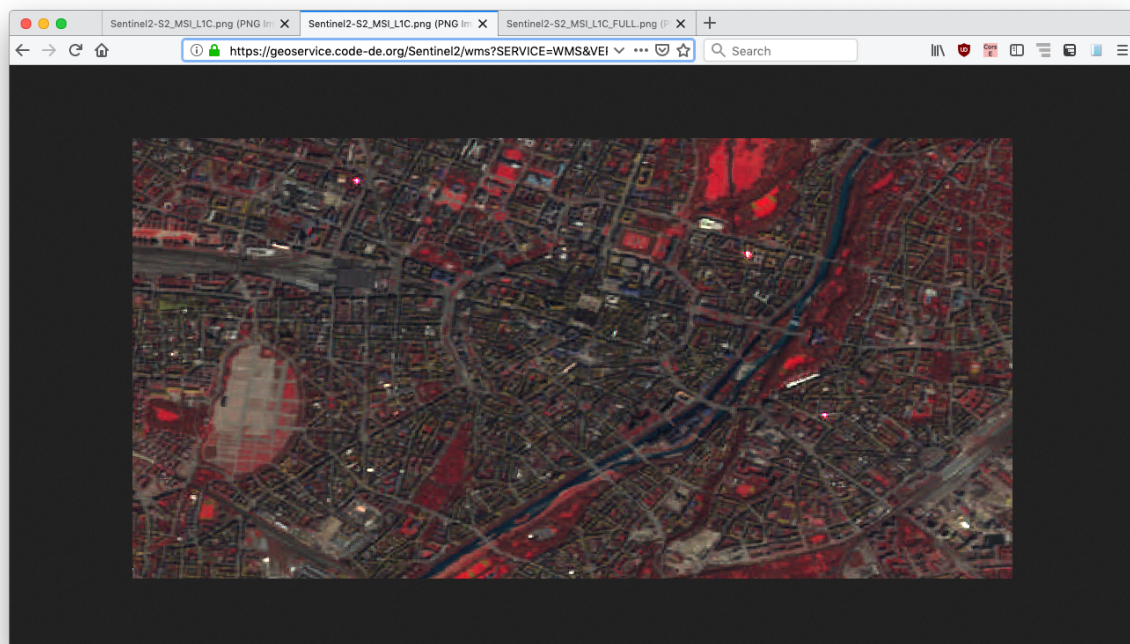
```
https://geoservice.code-de.org/Sentinel2/wms?SERVICE=WMS
&VERSION=1.1.0
&REQUEST=GetMap
&FORMAT=image/png
&TRANSPARENT=true
&LAYERS=S2_MSI_L1C
&time=2018-04-01/2018-04-02
&WIDTH=1000
&HEIGHT=500
&SRS=EPSG:4326
&BBOX=11.54,48.12,11.61,48.15
```



CODE-DE: Suche, Darstellung und Download von Copernicus-Daten über freie Schnittstellen

- Darstellung von Sentinel-2 Daten für München-Mitte am 01/04/18 mit einer geänderten Kanal-Kombination 8-4-3

```
https://geoservice.code-de.org/Sentinel2/wms?SERVICE=WMS
&VERSION=1.1.0
&REQUEST=GetMap
&FORMAT=image/png
&TRANSPARENT=true
&LAYERS=S2_MSI_L1C
&time=2018-04-01/2018-04-02
&WIDTH=1000
&HEIGHT=500
&SRS=EPSG:4326
&BBOX=11.54,48.12,11.61,48.15
&env=rband:8;gband:4;bband:3
```

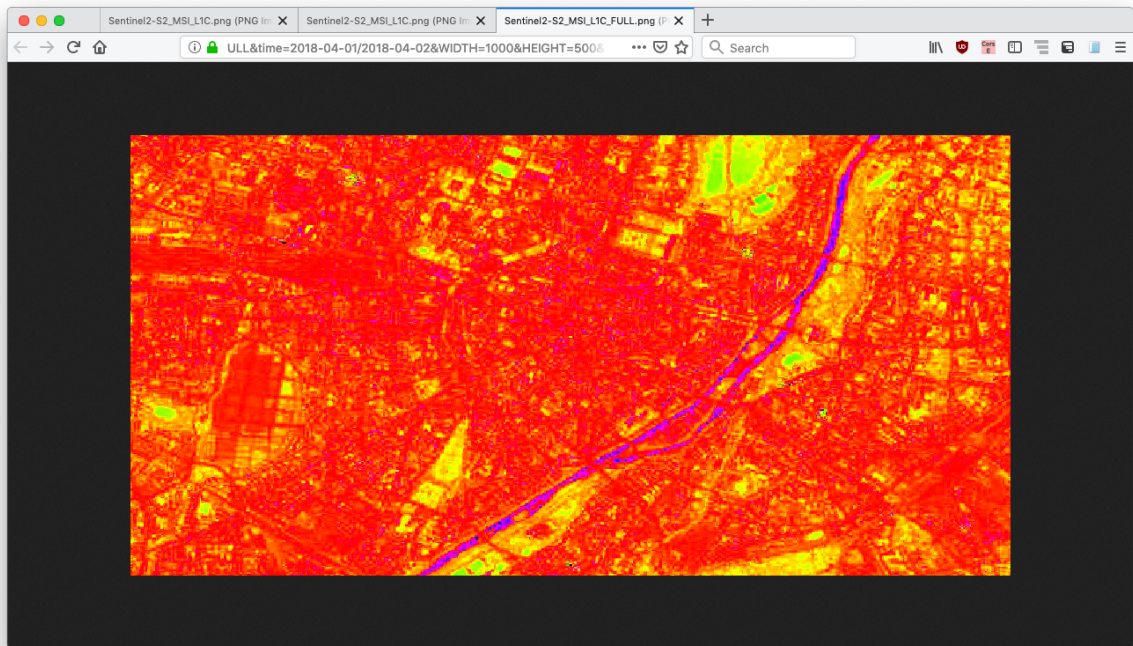


- Darstellung des NDVI, abgeleitet von Sentinel-2 Daten, für München-Mitte am 01/04/18 (von rot über gelb nach grün: keine bis viel Vegetation)

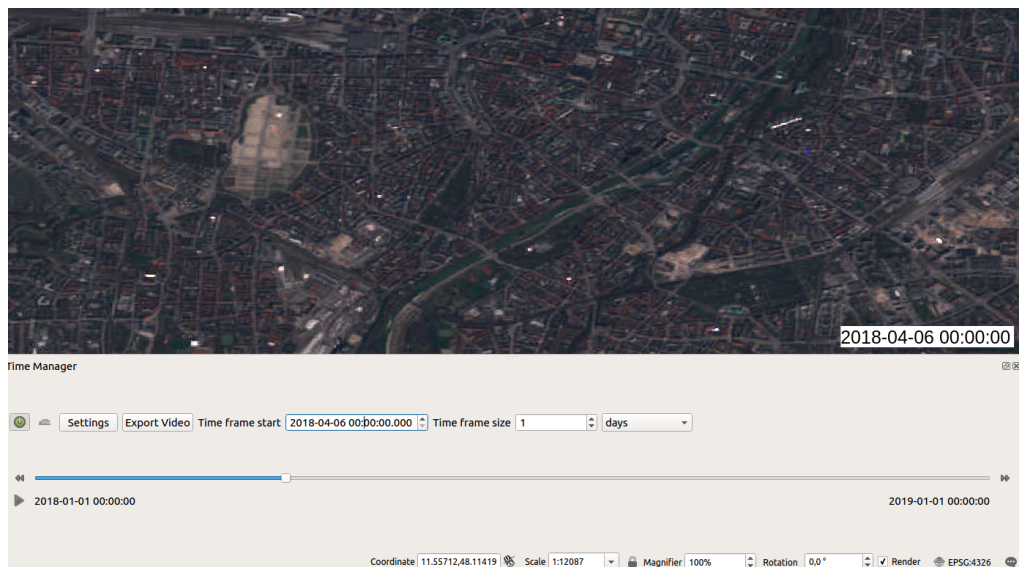
```
https://geoservice.code-de.org/Sentinel2/wms?SERVICE=WMS
&VERSION=1.1.0
&REQUEST=GetMap
&FORMAT=image/png
&TRANSPARENT=true
&LAYERS=S2_MSI_L1C
&time=2018-04-01/2018-04-02
&WIDTH=1000
&HEIGHT=500
&SRS=EPSG:4326
&BBOX=11.54,48.12,11.61,48.15
```

CODE-DE: Suche, Darstellung und Download von Copernicus-Daten über freie Schnittstellen

&STYLES=Sentinel2_NDVI



Bei dem WMS handelt es sich um einen WMS-T, der, wenn man keine Zeit angibt, per Default immer das jüngste Datum anzeigt. Dies kann in den gängigen Desktop GIS dazu führen, dass man für ein bestimmtes Datum für eine bestimmte Region keine Daten sieht. In QGIS kann man einen WMS-T im Augenblick am besten mit dem Plugin „Time Manager“ visualisieren.

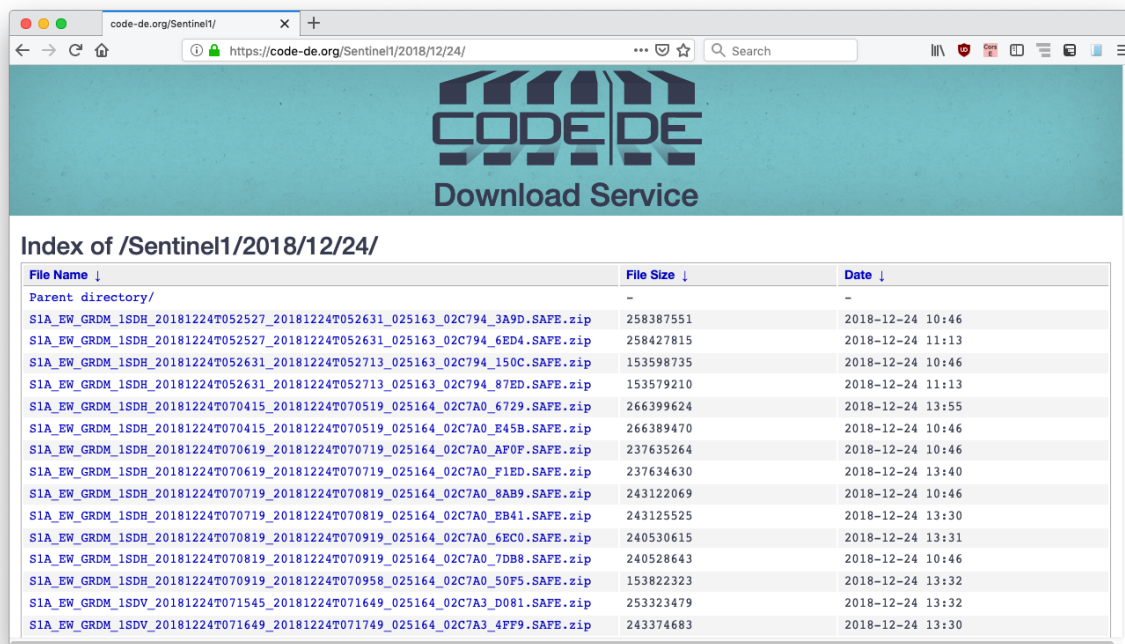


1-4) HTTP Download Service

- Sentinel-1: <https://code-de.org/Sentinel1>
- Sentinel-2: <https://code-de.org/Sentinel2>
- Sentinel-3: <https://code-de.org/Sentinel3>

Beispiele:

- Download-Verzeichnis für Dentinel-1 GRD vom 24/12/18



The screenshot shows a web browser window with the URL <https://code-de.org/Sentinel1/2018/12/24/>. The page features the CODE-DE logo and the text "Download Service". Below this is a heading "Index of /Sentinel1/2018/12/24/" followed by a table listing files.

File Name ↓	File Size ↓	Date ↓
Parent directory/	-	-
S1A_EW_GRDM_1SDH_20181224T052527_20181224T052631_025163_02C794_3A9D.SAFE.zip	258387551	2018-12-24 10:46
S1A_EW_GRDM_1SDH_20181224T052527_20181224T052631_025163_02C794_6ED4.SAFE.zip	258427815	2018-12-24 11:13
S1A_EW_GRDM_1SDH_20181224T052631_20181224T052713_025163_02C794_150C.SAFE.zip	153598735	2018-12-24 10:46
S1A_EW_GRDM_1SDH_20181224T052631_20181224T052713_025163_02C794_87ED.SAFE.zip	153579210	2018-12-24 11:13
S1A_EW_GRDM_1SDH_20181224T070415_20181224T070519_025164_02C7A0_6729.SAFE.zip	266399624	2018-12-24 13:55
S1A_EW_GRDM_1SDH_20181224T070415_20181224T070519_025164_02C7A0_E45B.SAFE.zip	266389470	2018-12-24 10:46
S1A_EW_GRDM_1SDH_20181224T070619_20181224T070719_025164_02C7A0_AF0F.SAFE.zip	237635264	2018-12-24 10:46
S1A_EW_GRDM_1SDH_20181224T070619_20181224T070719_025164_02C7A0_F1ED.SAFE.zip	237634630	2018-12-24 13:40
S1A_EW_GRDM_1SDH_20181224T070719_20181224T070819_025164_02C7A0_8AB9.SAFE.zip	243122069	2018-12-24 10:46
S1A_EW_GRDM_1SDH_20181224T070719_20181224T070819_025164_02C7A0_EB41.SAFE.zip	243125525	2018-12-24 13:30
S1A_EW_GRDM_1SDH_20181224T070819_20181224T070919_025164_02C7A0_6EC0.SAFE.zip	240530615	2018-12-24 13:31
S1A_EW_GRDM_1SDH_20181224T070819_20181224T070919_025164_02C7A0_7DB8.SAFE.zip	240528643	2018-12-24 10:46
S1A_EW_GRDM_1SDH_20181224T070919_20181224T070958_025164_02C7A0_50F5.SAFE.zip	153822323	2018-12-24 13:32
S1A_EW_GRDM_1SDV_20181224T071545_20181224T071649_025164_02C7A3_D081.SAFE.zip	253323479	2018-12-24 13:32
S1A_EW_GRDM_1SDV_20181224T071649_20181224T071749_025164_02C7A3_4FF9.SAFE.zip	243374683	2018-12-24 13:30

1-5) DHUS

CODE-DE stellt eine eigene DHUS-Schnittstelle zur Verfügung

- <https://code-de.org/dhus>

DHUS ist das Download-Tool der ESA (<https://scihub.copernicus.eu/dhus>) und bietet neben einer OpenSearch-Schnittstelle, die allerdings nicht vollständig standard-konform ist, die OData-API.

Kontakt zum Autor:

Dr. Christian Strobl
DLR / DFD
Münchner Str. 20
D-82234 Wessling
Fon: +49 8153 28 1545
Fax: +49 8153 28 1445
Email: c.strobl@dlr.de

Literatur

- [1] CODE-DE: <https://code-de.org>
- [2] Copernicus Open Access Hub: <https://scihub.copernicus.eu>
- [3] DHuS Open Source Portal: <https://sentineldatahub.github.io/DataHubSystem>

Cloudbasierte Geodateninfrastruktur für den Glasfaserrollout in der Deutschen Telekom AG

TOBIAS FRECHEN

Überblick über den Planungsprozess der Deutschen Telekom AG für den Glasfaserrollout mit Fokus auf den Aufbau und Prozesse einer Cloud-basierten Geodateninfrastruktur.

2021 wird die Deutsche Telekom AG zwei Millionen Glasfaseranschlüsse pro Jahr ans Netz bringen. Um diese hohe Anzahl zu erreichen, müssen große Teile des Planungsprozesses automatisiert werden. Dafür wurde in der Telekom das Projekt FTTH Factory ins Leben gerufen. Eine zentrale Komponente des Planungsprozesses ist eine neu aufgebaute, skalierbare Geodateninfrastruktur (GDI). Die GDI basiert größtenteils auf Open-Source-Software und wurde in der Open Telekom Cloud (OTC) mittels Infrastructure-As-Code realisiert. In dem Vortrag möchten wir einen Einblick in den Aufbau der Infrastruktur sowie einen Überblick über den Planungsprozess und das Zusammenspiel der Komponenten geben. Insgesamt werden für den Prozess Daten in großem Umfang und auch mit Hilfe von künstlicher Intelligenz verarbeitet.

Präsentation Ergebnisse Umfrage QGIS Nutzung in der Schweiz

HANS-JÖRG STARK

Ausgangslage und Motivation

Die Schweizer Anwendergruppe existiert bald zehn Jahre. Sie ist von ordentlicher Grösse und trifft sich regelmässig. In der Regel werden zwei Haupttreffen durchgeführt: die Generalversammlung anfangs Jahr zum einen und ein Anwendertreffen im Sommer zum anderen. Beide Anlässe werden gut besucht. Aus Interesse an der Ausprägung sowohl der Anwendergruppe als auch des Einsatzes von QGIS führte im Herbst 2018 das Präsidium der Schweizer QGIS Anwendergruppe eine Umfrage durch.

Das Ziel der Umfrage war es, die Verbreitung von QGIS in der Schweiz zu erfragen und in welchen Fachbereichen QGIS eingesetzt wird. Es sollte auch herausgefunden werden, wie das Engagement der Nutzer ist, da das Projekt ja von Leuten lebt, die sich engagieren (sei es praktisch oder finanziell). Ausserdem interessierte, welche Ausprägungen von QGIS im Einsatz sind und wie stark: Desktop, Server, Mobile... Darüber war von Interesse, ob die Sprachgrenze in der Schweiz (v.a. Deutsch vs Französisch) eine Rolle spielt in der Nutzung von QGIS und ob signifikante Unterschiede zwischen den beiden erwähnten Sprachregionen existieren.

In diesem Beitrag werden zum einen die Ergebnisse der Umfrage vorgestellt und zum anderen mögliche Schlüsse, die aus der Umfrage gezogen werden können.

Der Link zur Umfrage lautet:

<http://bit.ly/2WN3B7n>

Fragenkatalog

Der Fragenkatalog war relativ umfangreich und umfasste die folgenden Fragen:

In welchem Bereich sind Sie tätig?

Antwortauswahl: Verwaltung/Administration / .privates Unternehmen / .Privat / .NGO

Wie viele Lizenzen von QGIS sind bei Ihnen im Einsatz?

Antwort frei (Zahl)

Wie viele GIS Arbeitsplätze sind bei Ihnen im Einsatz?

Antwort frei (Zahl)

Sind Sie Mitglied der CH-QGIS Usergruppe?

Antwortauswahl: Ja / Nein

Falls nein: Weshalb nicht?

Offene Frage / Antwort

Wie einfach war der Bezug und die Installation von QGIS?

Antwortauswahl: 1 ... 4 (1=mühsam, 4=sehr einfach)

Welche Funktionen von QGIS brauchen Sie am meisten / Hauptaufgabe von QGIS?

Antwortauswahl: Drucken/Planerzeugung / Analysen / Datenerfassung / Visualisierung/Präsentation (am Bildschirm) / Datenprozessierung

Präsentation Ergebnisse Umfrage QGIS Nutzung in der Schweiz

Welche Version von QGIS ist bei Ihnen im Einsatz?

Antwortauswahl: V 2.18 oder älter / V 3

Welche Varianten von QGIS sind bei Ihnen im Einsatz?

Antwortauswahl: Desktop / Web/Server / Mobile

Wie benutzerfreundlich beurteilen Sie die Benutzeroberfläche von QGIS?

Antwortauswahl: 1 ... 4 (1=mühsam, 4=gut / freundlich)

Wie oft erleben Sie einen Absturz / Hängenbleiben von QGIS?

Antwortauswahl: 1 ... 4 (1=sehr häufig, 4=selten bis nie)

Wie erfolgreich ist QGIS aus ihrer Sicht, was die Erfüllung des Einsatzzwecks in Ihrem Tätigkeitsbereich betrifft?

Antwortauswahl: 1 ... 4 (1=kaum erfolgreich, 4=sehr erfolgreich)

Wie zufrieden sind Sie mit der Dokumentation zu QGIS?

Antwortauswahl: 1 ... 4 (1=nicht zufrieden, 4=sehr zufrieden)

Wie wahrscheinlich ist es, dass Sie QGIS weiterempfehlen (würden)?

1 ... 4 (1=werde ich nicht tun, 4=sehr wahrscheinlich)

Was sollte bei QGIS verbessert werden aus Ihrer Sicht?

Offene Frage / Antwort

Diese wurden sowohl in einer deutsch-sprachigen Umfrage als auch in einer separaten französisch-sprachigen Version erstellt und über Google-Forms öffentlich im Zeitraum September bis Dezember 2018 bereitgestellt. Die Fragen waren in beiden Versionen identisch.

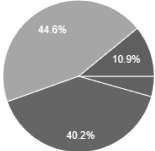
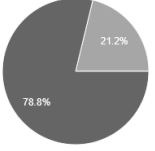
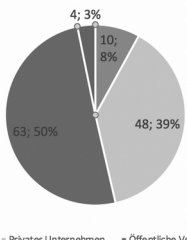
Resultate

An der Umfrage nahmen für die deutsch-sprachige Version 92 Personen teil und für die französisch-sprachige 33 Personen.

Einige wenige Auswertungen seien im Folgenden exemplarisch abgebildet.

Tätigkeitsbereiche

Der Tätigkeitsbereich der Befragten gliedert sich gesamthaft wie folgt:

<p>In welchem Bereich sind Sie tätig</p> <p>92 responses</p> 	<p>Quel est votre secteur d'activité ?</p> <p>33 responses</p> 	<p>Tätigkeitsbereich CH</p> 
<p>Abb. 1: Deutsch-sprachige Antworten</p>	<p>Abb. 2: Französisch-sprachige Antworten</p>	<p>Abb. 3: Gesamtschweizerische Auswertung</p>

Präsentation Ergebnisse Umfrage QGIS Nutzung in der Schweiz

Es zeigte sich also im Bereich der Tätigkeitsfelder, dass gesamtschweizerisch etwa die Hälfte der eingesetzten QGIS Arbeitsplätze in der Verwaltung sind, gut 40% in privaten Unternehmen und der Rest in NGOs und im privaten Einsatz (vgl. Abb. 1 bis 3).

Tätigkeit nach Fachbereich:

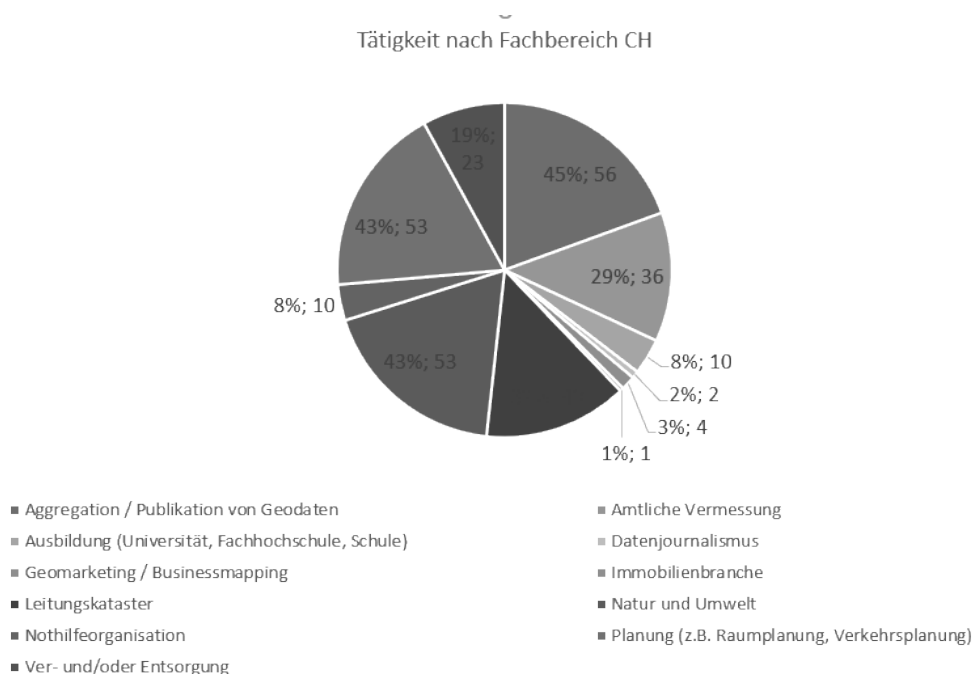


Abb 4: Tätigkeit nach Fachbereichen

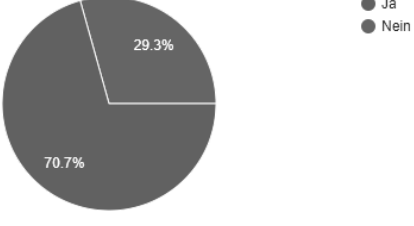
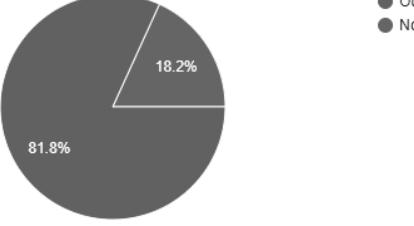
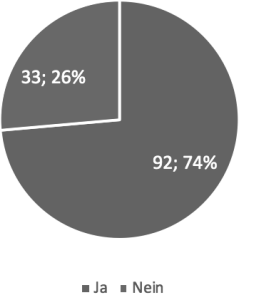
CH: Fachbereich	Anzahl	Prozent
Aggregation / Publikation von Geodaten	56	45%
Amtliche Vermessung	36	29%
Ausbildung (Universität, Fachhochschule, Schule)	10	8%
Datenjournalismus	2	2%
Geomarketing / Businessmapping	4	3%
Immobilienbranche	1	1%
Leitungskataster	40	32%
Natur und Umwelt	53	43%
Nothilfeorganisation	10	8%
Planung (z.B. Raumplanung, Verkehrsplanung)	53	43%
Ver- und/oder Entsorgung	23	19%

Tabelle 1: Tätigkeit nach Fachbereichen gesamtschweizerisch

Bei der Unterscheidung der Fachbereiche zeigte sich, dass v.a. in der Aggregation bzw Publikation von Geodaten und im den Fachbereichen Natur und Umwelt und Planung die stärksten Einsatzbereiche von QGIS sind (vgl. Abb. 4 und Tabelle 1).

Einsatz von anderen GIS: Sind andere GIS ausser QGIS noch im Unternehmen im Einsatz?

Präsentation Ergebnisse Umfrage QGIS Nutzung in der Schweiz

		
Abb. 5: Deutsch-sprachige Antworten	Abb. 6: Französisch-sprachige Antworten	Abb. 7: Gesamtschweizerische Auswertung

Bei dieser Frage zeigte sich eine leichte Differenz in der Beantwortung zwischen den beiden Sprachregionen: In der französisch-sprachigen Schweiz ist demnach der Anteil an Unternehmen oder Organisationen deutlich höher, die nebst QGIS noch andere GIS im Einsatz haben (über 80%), während in der deutsch-sprachigen Schweiz der Anteil solcher über 10% tiefer bei rund 70% liegt (vgl. Abb 5 bis 7)

Fazit

Über alle Fragen hinweg wurden folgende Erkenntnisse gewonnen:

Es herrscht eine grosse Zufriedenheit der Nutzer gesamtschweizerisch vor. Generell ergaben die Antworten eine hohe Übereinstimmung zwischen den beiden Sprachgruppen und nur ausnahmsweise unterschieden sich die Antworten signifikant.

Ein grosses Verbesserungspotenzial wird in den Bereichen Stabilität (weniger Abstürze) und Dokumentation von QGIS gesehen.

Ebenso wünscht sich die Nutzergruppe eine Verbesserung im Bereich der Einheitlichkeit der Nutzoberfläche, dh. vorwiegend in der Übersichtlichkeit der Bedienung. Diese ist häufig zu komplex.

Es zeigte sich auch, dass ein nicht geringer Wunsch nach mehr (fachlichem) Austausch oder spezialisierte Anwendergruppen (SIG – special interest groups) besteht.

Erfreulicherweise gaben die Umfrageteilnehmenden auch an, dass sie grundsätzlich eine Bereitschaft zum finanziellen Engagement als Teil ihres aktiven Mitwirkens in der Anwendergemeinschaft haben.

Als These würden wir daraus formulieren oder zur Frage weitergeben: Gibt es einen Wunsch nach mehr Anwendergruppen-finanzierten Projekten, wenn die grundsätzliche Bereitschaft zum finanziellen Engagement gegeben ist?

Es zeigte sich auch, dass kommerzieller Support kaum in Anspruch genommen wird. Hier besteht bestimmt noch ein Marktpotenzial für solche Anbieter.

Die detaillierten Antworten können beim Präsidium der schweizerischen Anwendergruppe angefragt werden (vgl. Kontaktdaten).

Kontakt zum Autor:

QGIS Usergruppe Schweiz
c/o Prof. Hans-Jörg

Präsentation Ergebnisse Umfrage QGIS Nutzung in der Schweiz

Hilfikerstrasse 3
3000 Bern
Schweiz

praesident@qgis.ch

[1] *Ramm, Ferderik; Topf, Jochen*: OpenStreetMap, Berlin, 2008.

DevOps für die GDI 4.0 – agil stabil

ARNULF CHRISTL

neue Trends und Technologien für die GDI 4.0, ein Erfahrungsbericht aus dem Einsatz von Open-Source-Geodaten und OpenStreetMap in der Industrie

Die Entwicklung von Software birgt jede Menge Risiken und ist mit herkömmlichen Methoden schlecht zu planen. Um diesem Problem zu begegnen wird heute in vielen Bereichen agiles Projektmanagement eingesetzt (z.B. Scrum).

Der Betrieb komplexer und langlebiger IT-Systeme wie z.B. einer Geodateninfrastruktur wird hingegen nach wie vor langfristig strukturiert und geplant, vor allem in großen und wenig flexiblen Organisationen. Die agile Vorgehensweise eignet sich für den Betrieb solcher herkömmlicher komplexer System und großen Organisationen weniger.

Um diesem Problem zu begegnen, wurde das Development (die oft agile Entwicklung von Software) und Operations (der Betrieb stabiler, sicherer Systeme) in "DevOps" zusammengefasst. DevOps verspricht das Beste aus agiler Softwareentwicklung und stabilem Betrieb zu ermöglichen. Was DevOps ist, wie es umgesetzt werden kann, und welche Probleme dabei auftreten können, zeigt ein Projekt der Telekom-GDI für die Berechnung potentieller Trassen im Glasfaserausbau.

Jenseits des etablierten OSM Routing-Regelsatzes

DR. ARNDT BRENSCHÉDE

Die etablierten Routing-Regeln sind das Arbeitspferd für Mapper und Software-Entwickler: damit lassen sich Sachverhalte so erfassen, dass sie auf den Karten sinnvoll dargestellt und von den Routern korrekt umgesetzt werden. Der etablierte Regelsatz ist aber kleiner als das Wiki vermuten lässt. Bei den Standard-Berechtigungen wird das recht deutlich. Während im sich im Wiki komplexe, regional unterschiedliche Regeln für die Standard-Zugangsberechtigung von „highway=track“ finden, sagen die Tagging-Presets des ID-Editors schlicht „access=yes“, die Router sagen motor_vehicle=no und die Renderer halten sich raus, indem sie das einfach nicht visualisieren. Und was machen die Mapper? Die benutzen „highway=unclassified“ bei für Kraftfahrzeuge zugänglichen Feldwegen und umschiffen so das Problem. Solche Problemzonen in Verbindung mit Standardwerten gibt es viele. Dass ein Kreisverkehr auch ohne „oneway=yes“ eine Einbahnstrasse ist, da sind sich alle einig. Bei einer Autobahn ohne „oneway=yes“ aber nicht: „Einbahnstrasse“ sagen ID, WIKI, OSRM und BRouter, „Keine Einbahnstrasse“ sagen Osm-Carto und GraphHopper.

Tatsächlich ist das ein Kräftemessen zwischen den verschiedenen Mitspielern beim Toolset und den (unterschiedlichen!) Mapping-Communities (und damit Wiki-Flavors). In Ländern mit schwächer entwickelter Infrastruktur ist es üblich, dass auch unbefestigte Wege öffentlich zugänglich sind, während das in Ländern mit guter Infrastruktur eher die Ausnahme ist. Was dann aber irgendwann mal zur „internationalen“ Standard-Zugangsregel wird entscheiden letztlich nicht die Mapper, sondern die Tools und damit deren Nutzer, also doch wieder die Mapper.

Dramatisch ist das alles nicht, es heißt einfach nur, dass es in diesen Bereichen bisher keine etablierten Regeln gibt, und erfahrene Mapper nutzen entsprechende Strategien zur Vermeidung von Problemen.

Problematischer ist die Fortschrittsbremse, die der Gap zwischen dem dokumentierten und dem etablierten Regelsatz darstellt. Stand heute zählen überhaupt keine konditionalen Beschränkungen zu den etablierten Regeln, während man gleichzeitig den Eindruck gewinnt, die Abbildung solcher Beschränkungen ist Zeit-, Richtungs-, Verkehrsart- und Fahrzeugartabhängig längst gelöst. Ist die Unterscheidung zwischen landwirtschaftlichem Verkehr und landwirtschaftlichen Fahrzeugen wirklich eine relevante Fragestellung? Sind Abbiege-Beschränkungen mit (multiplen!) Via-Ways wirklich erforderlich oder nicht immer substituierbar durch Hilfwege? Diese enorm hohe Hürde, einen vermeintlich „vollständigen“ Regelsatz zu implementieren führt bei der Routing-Entwicklung dazu, Regeln erst dann abzubilden, wenn sie sich signifikant in der Karte wiederfinden und das wiederum ist der Grund, dass wichtige Themen wie Wintersperren, baustellenbedingte Behinderungen unterhalb der Vollsperrung, komplexere Anwohnerregelungen oder Umweltzonen sich nur langsam entwickeln.

Kontakt zum Autor:

Dr. Arndt Brenschéde
Arndt.Brenschéde@web.de

Von statischen Bildern zu interaktiven Karten und zurück

ALEXEY VALIKOV

Dieser Vortrag erläutert Werkzeuge und Techniken, womit man statische Bilder oder PDFs schnell und einfach in interaktive Karten umwandeln kann.

Immer noch werden viele Karten als statische Bilder oder PDFs veröffentlicht. Solche Karten lassen sich nicht richtig zoomen oder verschieben, die Bedienbarkeit entspricht schon lange nicht mehr dem Stand der Technik.

Dieser Vortrag erläutert Werkzeuge und Techniken, womit man statische Bilder oder PDFs schnell und einfach in interaktive Karten umwandeln und ohne spezieller Software hosten kann.

Auch den umgekehrten Weg gehen wir an: wie kann man aus einer "Slippy Map" ein statisches Bild z.B. für einen hochauflösenden Ausdruck erzeugen?

GDI's in der Cloud

ARNE SCHUBERT

Die Vorteile der Cloud werden am besten mit einer Microservices-Architektur ausgeschöpft. Diese bringen zwar viele Vorteile mit sich, haben jedoch auch einige Nachteile gegenüber Monolithen. Bei neuen Projekten sollten vor allem die Nachteile im Blick behalten und möglichst früh Lösungen gefunden werden. Insbesondere bei bestehenden Projekten wird eine gute Strategie für eine erfolgreiche Migration in die Cloud benötigt. Grundlage für die Strategie ist dabei eine klare Vision. „Lift and Shift“, also das einfache Umziehen eines Projektes in die Cloud ohne architektonische Anpassungen, kann ein erster Schritt sein, sollte jedoch unbedingt weitergedacht werden. Vor einer Migration oder dem Projektbeginn sollte den Beteiligten jedoch klar sein, warum man sich für den Mehraufwand einer Microservice-Architektur entschieden hat. Mögliche Aspekte für diese Vision wären:

- Unabhängige Entwicklung in mehreren Teams
- Unabhängiges Deployment einzelner Komponenten
- Nahtloser Austausch einzelner Komponenten
- Bessere Skalierbarkeit
- Höhere Ausfallsicherheit

Diese Aspekte der Vision sollte sich jedoch dann auch in der Strategie wiederfinden!

Viel Nutzen leitet sich für eine Entwicklung in mehreren (agilen) Teams ab. In dem Zusammenhang wird häufig Conways Law genannt. Dieses besagt, dass die Struktur einer Software die Kommunikationsstruktur innerhalb der Organisation widerspiegeln sollte. Microservices sind ein gutes Mittel dieses zu gliedern, da einzelne Teams lediglich für ihre Microservices verantwortlich sind. Natürlich gibt es Abhängigkeiten zu Services anderer Teams, jedoch müssen diese über klare Schnittstellen geregelt werden. Die Schnittstellen eines Services bestimmt dabei das für den Service verantwortliche Team und nicht ein Team, das die Schnittstelle benötigt!

Services in einer Cloud werden verteilt und nicht zentral betrieben. Dies ermöglicht eine gute Skalierbarkeit des Services und eine höhere Ausfallsicherheit. So positiv das zunächst klingt, ergeben sich doch einige Probleme in diesem Zusammenhang. In einem Monolithen ist eine Abfrage nur ein Funktionsaufruf entfernt, der in wenigen Nanosekunden erfolgen kann. Bei Microservices sind deutlich mehr Komponenten beteiligt, die dadurch deutlich störanfälliger sind. In der Cloud würde die gleiche Anfrage zunächst über das Netzwerk an einen anderen Microservice gerichtet werden. Auch dieser Service muss ggf. bei weiteren Microservices Anfragen tätigen. Die Gesamtdauer der Abfrage liegt dabei wahrscheinlich im Bereich mehrerer 100 Millisekunden. Hieraus erkennt man, dass Microservice-Strukturen für Anwendungen, die auf geringe Latenzen angewiesen sind, keinen Vorteil bringen werden! Doch kann man sich nun auch weiter die Frage stellen: Wie reagiert unser Service, wenn er einen anderen Service nicht erreichen kann? Wie lange wird auf eine Antwort gewartet? Ausfallsicherer wird der Service nur dann, wenn er mit solchen Szenarien umgehen kann. An dieser Stelle mag man sich fragen, wieso Microservices ausfallsicherer sein können, wenn hier nur gegenteilige Argumente genannt werden. Das wichtige in einer Microservice-Architektur ist, dass jeder Microservice mindestens zweimal auf unterschiedlichen Maschinen läuft. Werden diese Aspekte beherzt umgesetzt, können zwar einzelne Features gestört sein, der Gesamtservice bleibt aber stabil! Bei einem Monolithen würde jedoch der Ausfall einer internen Komponente wahrscheinlich den Ausfall des kompletten Service bedeuten.

Ein weiterer wichtiger Punkt in diesem Zusammenhang ist die Kommunikation der Services. Wie bereits erwähnt, läuft diese über das Netzwerk ab. Das Netzwerk darf aber nicht als sicher betrachtet

werden, vor allem in der Cloud. Die Services sollten also untereinander verschlüsselt und autorisiert kommunizieren um Man-In-The-Middle Attacken standhalten zu können. Ein weit genutzter Standard ist hier TLS mit Client Authentifizierung. Dank des neuen TLS 1.3 mit 0-RTT (Zero Round Trip Time) [1] ist dies auch so performant wie bei klassischen HTTP-Requests möglich.

Auch das Auffinden von Services innerhalb des Netzwerkes stellt vor Herausforderungen. Services können dynamisch hoch- und heruntergefahren werden. Unsere Infrastruktur muss also wissen, welche Instanzen betreiben gerade welchen Service. Consul [2] könnte einem hier als Service-Discovery Abhilfe schaffen und löst dabei auch noch andere Probleme, wie z.B. eine infrastrukturweite Konfiguration.

Eine Kommunikation nur über Abfragen stellt aber auch schnell vor Problemen. Am besten wäre es, wenn jeder Microservice seine eigene Datengrundlage hat und diese nicht immer von anderen Microservices abfragen muss. Caching könnte dies erstmal lösen, sorgt jedoch schnell dafür, dass auf Basis von alten Daten gearbeitet wird. Viel besser ist hier eine eventbasierte Kommunikation. Wenn sich in einem Service „A“ etwas ändert, dass auch einen anderen Service „B“ interessiert, veröffentlicht Service „A“ die neue Information für alle Services in einem Event-Stream, z.B. mit Hilfe von Apache Kafka [3]. Service „B“ würde die für ihn interessanten Informationen in seiner Datenbank speichern und müsste keine Anfragen mehr gegen Service „A“ tätigen. Kafka löst hier auch elegant das Problem, dass nicht alle Instanzen von Service „B“ die Änderung verarbeiten müssen, sondern nur eine Instanz die Information in der Datenbank aktualisiert.

Durch die verteilte Struktur ergeben sich aber auch Probleme Fehler aufzuspüren. In unserem Monolithen haben wir nur den einen Service, der uns z.B. durch Logs auch schnell helfen kann den Fehler aufzuspüren. Bei Microservices haben wir mehrere Services, die auf mehreren Rechnern ausgeführt werden. Darüber hinaus läuft der gleiche Service mehrfach. Es ist also nicht einmal deterministisch vorherzusagen, welche Instanz eine Anfrage verarbeitet. Es kommen stets mehrere in Frage. Die Logs der einzelnen Services sollten also unbedingt wieder in einem Service zusammenlaufen, z.B. mit Hilfe des ELK Stacks [4]. Die Logs sollten darüber hinaus mit Metadaten angereichert werden, wie z.B., welche Instanz loggt hier gerade oder auf welcher Maschine wird diese ausgeführt. Auch ist es wichtig, eine Verbindung zu einer Anfrage in den Logs über alle Services hinweg herstellen zu können. Hierfür eignet sich eine s.g. Correlation-ID. Dies ist eine zufällig generierte ID, die möglichst früh innerhalb einer Anfrage erstellt und zu jedem Service weitergereicht wird und stets im Logging erscheint. Über diese ID kann man dann filtern und nachvollziehen, wann von welchem Service auf welcher Instanz die Anfrage bearbeitet wurde.

Das Logging ist unerlässlich um akute Fehler aufzuspüren. Durch Metriken lässt sich der Service jedoch auch beobachten und hilft dabei Flaschenhälse aufspüren, sodass einem Entwicklerteam die Möglichkeit gegeben wird zu reagieren, bevor es zu einem Problem kommt. Außerdem geben die Metriken einem Zahlen und Fakten, wie man seine Umgebung skalieren sollte. Die Kombination aus Prometheus [5] und Grafana [6] könnte eine gute Lösung für Metriken sein.

Zum Schluss möchte man für den Endbenutzer erreichen, dass alle Microservices zusammen agieren, als wäre es ein Service. Das heißt, unsere vielen Microservices müssen wieder zu einem Service zusammengeführt werden. Moderne Reverse-Proxies mit eingebauten Loadbalancern wie Traefik [7], die direkt an eine Service-Discovery gegangen werden können, erleichtern dies enorm.

Bisher wurde nur über Services gesprochen, die die Probleme der Mikroservice-Architektur lösen. Diese Liste ist schon recht lang und die eigentlichen Microservices, aber auch Persistenzen, wie Datenbanken, würden nun noch dazu kommen. Dies alles manuell zu verwalten würde nicht nur erheblichen Aufwand bedeuten, sondern auch die Unabhängigkeit der einzelnen Teams gefährden. Aus diesem Grund sollte man auch dies mit Hilfe von Orchestratoren, wie z.B. Kubernetes [8], automatisieren.

Die allgemeine Microservice-Struktur in der Cloud wurde nun angerissen, jedoch fehlt noch der versprochene Bezug zur GDI.

Eines der wichtigsten Bausteine in Microservice-Architekturen ist eine klar definierte Schnittstelle. Die meisten Komponenten im OSGeo-Umfeld setzen OGC-Standards um und liefern damit perfekte Schnittstellen. Das Logging ist zwar vom Format heterogen, jedoch vorhanden. Probleme wird man jedoch z.B. bei der konsequenten Nutzung von Correlation-IDs haben. Erfahrungsgemäß sind die meisten Geo-Services gut skalierbar. Es ist aber darauf zu achten, dass die Services selbst nicht „stateful“

GDI's in der Cloud

sein dürfen und Daten, inklusive dynamischen Konfigurationen, nur in externen Datenbanken abgelegt werden dürfen. Vor allem für das persistieren der Konfiguration kann Consul eine gute Hilfe sein. Deutlich schlechter sieht es jedoch bei Metriken aus. Die wenigsten Geo-Services bieten Metriken an, sodass diese nur in der eigenen Business-Logik gesammelt werden können.

Bevor ein Service in die Cloud gebracht wird, sollten eine Vision ausgearbeitet sein. Diese muss, die Motivation in eine Cloud zu gehen, erklären können. Alle Beteiligten sollten sich der Nachteile bewusst sein und eine Vorstellung davon haben, wie diese gelöst werden können. Die daraus gewonnen Erkenntnisse sollten in eine Strategie fließen, die jedem beteiligten Team eine klare Mission erteilt.

Allen Beteiligten sollte bewusst sein, dass eine Cloudlösung deutlich mehr und differenziertere Spezialisten benötigt. Der Aufwand wird zunächst steigen, jedoch eröffnet die Struktur die Chance, dass Teams schneller und unabhängiger Arbeiten können, wodurch wiederum Aufwand minimiert werden kann.

Kontakt zum Autor:

Arne Schubert
REWE digital – Maintainer im YAGA Development Team
a.schubert@yagajs.org

Literatur

- [1] <https://istlsfastyet.com/>
- [2] <https://www.consul.io/>
- [3] <https://kafka.apache.org/>
- [4] <https://www.elastic.co/de/products>
- [5] <https://prometheus.io/>
- [6] <https://grafana.com/>
- [7] <https://traefik.io/>
- [8] <https://kubernetes.io/>

Wenn Mapper Karten malen

CHRISTOPH HORMANN

Warum bei der Datenerfassung in OpenStreetMap manchmal weniger mehr ist und was man als Mapper im Interesse von Erfassungseffizienz, der Datenqualität und einer möglichst breiten Nützlichkeit der Daten beachten sollte.

Bei OpenStreetMap sind die Erfasser der Daten (die Mapper) frei in der Entscheidung, wie sie die geographische Realität in Datenform abbilden. Mapper haben dabei manchmal ein etwas einfaches und einseitiges, gelegentlich auch klischeehaftes Bild, was für eine Form der Erfassung für den Daten-nutzer besonders günstig und einfach zu interpretieren ist, was nicht selten aus der Perspektive des Daten-Nutzers zu recht abstrusen und kontraproduktiven Erfassungskonzepten führt.

Dieser Vortrag gibt einen Einblick darin, was aus Perspektive von Datennutzern eine nützliche Form der Datenerfassung von einer weniger nützlichen Form unterscheidet und was Mapper bei Entscheidungen zur Erfassungsformen im Interesse der Erfassungseffizienz, der Datenqualität und einer möglichst breiten Nützlichkeit der Daten beachten sollten. Anhand verschiedener praktischer Beispiele wird erläutert, weshalb bei der Datenerfassung in OpenStreetMap einfache Modellierungen oft vorteilhafter sind als komplizierte und vermeintlich auf den Anwender zugeschnittene Ideen.

Malawi Atlas - Eine SDI mit PostGIS, GeoServer und GeoExt

JAKOB MIKSCH

Der Malawi Atlas ist eine Plattform um Naturgefahren in Malawi mittels Geodaten zu visualisieren [1]. Die Website kann unter dieser Adresse aufgerufen werden: <http://gis-malawi.com/> .

Das Projekt basiert auf einem vier Jahre alten Vorgänger. Die verwendeten Komponenten, waren allerdings schon so sehr veraltet, weswegen ein einfaches Upgrade zu aufwendig gewesen wäre. Deswegen wurde die gesamte Website neu geschrieben. Um Teile des alten Programm-Codes wiederzuverwenden, wurde wieder auf PostGIS, GeoServer, Ext JS und OpenLayers gesetzt.

Während der Planung wurden auch andere Optionen in Erwägung gezogen. So stehen als Server für Geodaten neben GeoServer auch die Programme MapServer, deegree und QGIS Server zu Verfügung. QGIS Server hat die besondere Eigenschaft, das das Styling mittels einer grafischen Benutzeroberfläche und nicht per Textdateien definiert werden kann.

Der Frontend-Bereich ist viel diverser. Es besteht die Möglichkeit die gesamte Anwendung von Grund auf selbst zu schreiben. Dabei ist es empfehlenswert ein Webframework zu benutzen. Dieses hilft den Programmcode zu strukturieren und stellt darüber hinaus viele nützliche Funktionen zu Verfügung. Gängige Optionen sind Angular, React oder Vue.js .

Im Gegensatz dazu gibt es auch eigene Geo-Webframeworks wie Mapbender, MapFish, GeoMoose oder MapStore. Die Einrichtung und die Wartung ist weniger aufwendig als die gesamte Anwendung selbst zu schreiben. Allerdings kann es sehr schwierig werden die Webseite nach den eigenen Wünschen zu gestalten und um eigene Funktionen zu erweitern.

Kontakt zum Autor:

Jakob Miksch
Interfakultärer Fachbereich Geoinformatik – Z_GIS, Universität Salzburg
Schillerstrasse 30, 5020 Salzburg, Österreich
jakob.miksch@sbg.ac.at

Literatur

[1] Miksch, Jakob; Kyriakou, Kalliopi; Resch, Bernd; Mayer, Christian; Kienberger, Stefan: An Open-Source GeoPortal – Conception, Architectural Design and Evaluation of the Malawi Atlas, GI_Forum, 2019. (under review)

GDI mit Docker & Co. - Einführung, Überblick und Diskussion

MARC JANSEN

Der Vortrag stellt Möglichkeiten vor, um Geodateninfrastrukturen mit Hilfe von Docker aufzubauen und diskutiert jene vor einer Vielzahl von Aspekten.

Geodateninfrastrukturen (GDI) bestehen in der Regel aus verschiedenen Komponenten, die miteinander interagieren und Geodaten und Geodienste sowie deren Metadaten den verschiedenen Nutzern solcher Systeme klassischerweise über das Internet bereitstellen.

Die einzelnen Komponenten lassen sich hierbei zum Beispiel mit Docker (Webseite <https://www.docker.com/>) isolieren und als separate Container virtualisieren.

Der Vortrag mit deutlichem Praxisbezug möchte einige bekanntere Komponenten und mögliche Dockercontainer vorstellen und zeigen, wie jene zu einer GDI kombiniert werden können. Auszugsweise sind dies:

- mdillon/postgis (<https://hub.docker.com/r/mdillon/postgis/>) → Datenbank
- terrestris/geoserver (<https://hub.docker.com/r/terrestris/geoserver/>) → Kartenserver
- geonetwork (https://hub.docker.com/_/geonetwork) → Metadaten
- usw. usf.

Für die jeweiligen Technologien existiert häufig nicht nur ein Dockerimage, sondern im Grunde unzählige – diese Vielfalt ist vielleicht zunächst verwirrend, birgt aber im Grunde deutlich mehr Vor- als Nachteile.

Auch fortgeschrittenere Technologien wie Kubernetes, Helm, Tiller, OpenShift und weitere werden hierbei kurz erwähnt werden. Hierbei werden Erfahrungen aus konkreten Projekten geteilt werden, in denen wir eine GDI in dieser Form in der Cloud betreiben.

Zunächst wird hierzu Docker vorgestellt und wir werden sehen, wie einfach es ist, hiermit zunehmend komplexere Setups zu erzeugen. Viele solche Infrastrukturen entstehen jedoch natürlich im Jahre 2019 nicht auf der grünen Wiese, so dass wir auch unsere Erfahrungen beim Portieren und Anpassen von klassischen GDIs in die Cloud besprechen wollen.

Schließlich wollen wir eine Diskussion anregen, um das Für und Wider solcher Infrastrukturen auch unter den Aspekten wie

- Entwicklung (inklusive konstanter Weiterentwicklung)
- Schulungen für die Nutzer der GDI
- GDI in verschiedenen Umgebungen (Produktiv/Testumgebung)
- Wartung der Systeme
- Support solcher Infrastrukturen

zu diskutieren.

GDI mit Docker & Co. - Einführung, Überblick und Diskussion

Kontakt zum Autor:

Marc Jansen
terrestris GmbH & Co. KG
Kölnstr. 99, 53111 Bonn
+49 228-96289951
jansen@terrestris.de

Erfassung der Düsseldorfer Gasbeleuchtung in OSM

HARALD SCHWARZ

Düsseldorf

Düsseldorf besitzt einen weltweit einmaligen historisch und technisch sehr wertvollen Schatz.

Ein Großteil der Straßen wird noch von Gaslicht beleuchtet. Bei den Gaslaternen handelt es sich um Originale, die seit mindestens siebenzig Jahren in den Straßen stehen. Die ersten Gaslaternen wurden ca. 1850 aufgestellt. Die neuesten Modelle stammen aus den 1950er Jahren.



Abbildung 1: Reihenleuchte vor 1950er-Jahre-Fassade

Die Düsseldorfer Gaslaternen werden nur mit Gas betrieben. Auch die Zündung erfolgt nicht elektrisch, sondern über eine Veränderung des Gasdrucks. Trotz ihren hohen Alters sind die Laternen voll funktionsfähig und lassen in jeder Nacht die Düsseldorfer Straßen in einem wundervollen Licht erstrahlen. Der Betreiber, die Stadtwerke Düsseldorf, stellt sicher, dass dies auch noch für viele Jahre fortgesetzt werden kann.

Zahlen zur Düsseldorfer Gasbeleuchtung

- ca. 50000 elektrisch betriebene Straßenlaternen
- 14483 Gaslaternen
- 1200 gasbeleuchtete Straßen
- ca. 1350 km elektrisch beleuchtete Straßen
- ca. 370 km mit Gaslicht beleuchtete Straßen

Erfassung der Düsseldorfer Gasbeleuchtung in OSM

Fünf Düsseldorfer Gaslaternentypen

In den Düsseldorfer Straßen stehen fünf verschiedene Gaslaternentypen. Diese stammen aus verschiedenen Epochen. Die Alt-Düsseldorfer Laterne wurde seit 1850 aufgestellt. In den 1920er Jahren kamen die Aufsatzleuchte und die Ansatzleuchte hinzu. Seit den 1950er Jahren werden die Reihenleuchte und die Frankfurter Leuchte aufgestellt.



Abbildung 2: Alt-Düsseldorfer



Abbildung 3: Ansatzleuchte



Abbildung 4: Aufsatzleuchte



Abbildung 5: Reihenleuchte

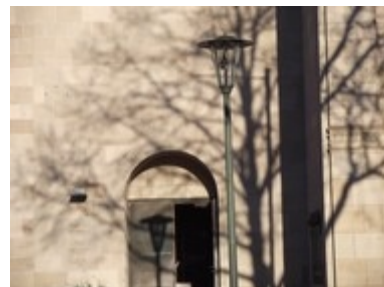


Abbildung 6: Frankfurter

Erfassung der Gaslaternen in OpenStreetMap

Ich habe seit 2010 den kompletten Bestand der Düsseldorfer Gasbeleuchtung in OpenStreetMap erfasst.

Zur Erfassung wurde von mir jede Gaslaterne aufgesucht und mehrfach fotografiert um die nötigen Informationen für die Dateneingabe in OpenStreetMap zu ermitteln.

In den OSM-Datenbestand wurden Informationen über Laternentyp, Anzahl der Leuchtkörper, Mastart bzw. Art der Befestigung, Referenznummer eingetragen. Für Straßen wurde die Art der Beleuchtung hinzugefügt.

Ich möchte berichten, welche Erfahrungen ich bei meinen Spaziergängen durch Düsseldorf mit GPS und Fotokamera gemacht habe, wie die Daten in OSM eingepflegt wurden und wie die OSM Daten nutzbar gemacht werden können. Es gibt auch etwas zu erzählen von meiner Wandlung vom neutralen Datensammler zum Aktivistin bei der Initiative Düsseldorfer Gaslicht.

Erfassung der Düsseldorfer Gasbeleuchtung in OSM

Kartenbilder

Mit Hilfe von Overpass-Turbo konnte ich Karten generieren, welche die unterschiedlichen Gaslaternentypen in Düsseldorf anzeigen.



Abbildung 7:

Gaslaternentypen in Düsseldorf-Bilk

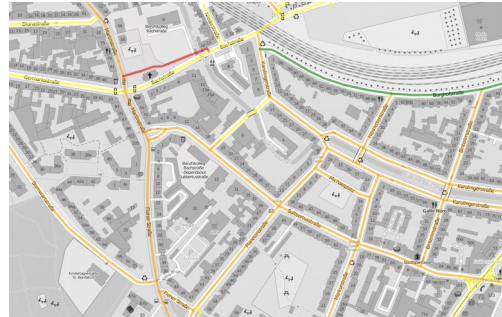


Abbildung 8:

Gasbeleuchtete Straßen in Düsseldorf-Bilk



Abbildung 9: Karte der gasbeleuchteten Straßen in Düsseldorf

Erfassung der Düsseldorfer Gasbeleuchtung in OSM

Politische Entwicklung

Vor einigen Jahren war es das Bestreben der Stadt Düsseldorf, den größten Teil der Gasbeleuchtung durch elektrische Beleuchtung zu ersetzen. Inzwischen hat aber ein Umdenken eingesetzt und Politik und Verwaltung reagieren auf den Bürgerwillen und denken über den Erhalt der Gasbeleuchtung nach.

Es wird versucht den kompletten Bestand der Düsseldorfer Gasbeleuchtung unter Denkmalschutz zu stellen. Das Rheinische Denkmalamt und die Stadt Düsseldorf befinden sich im Prozess der Bewertung der Gaslaternen in den Straßenzügen.

Meine Kartierung ist ein leicht nutzbares Werkzeug um kartographische Informationen über Gasbeleuchtung für Bürger, Aktivisten, Initiativen, Denkmalschützer und auch kommunale Verwaltung nutzbar zu machen.

Ich denke das Projekt hatte einen großen Anteil daran, die Chancen zu erhöhen, dass das Düsseldorfer Gaslicht als Technisches Denkmal erhalten bleibt.

Kontakt zum Autor:

Harald Schwarz
Telefon: 02102-83105
eMail: harald.malte.schwarz@gmx.de

Link zur Projektseite

<https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Düsseldorf/Projekte/Gaslaternen>

Vergleich und Benchmark der Generierung von Karten-Vektorkacheln via MapServer versus t-rex

KARSTEN VENNEMANN, PIRMIN KALBERER

Karten-Vektorkacheln (aka vector tiles) sind ein Datenformat das besonders für interaktive Web-GIS-Anwendungen interessant ist. Die Präsentation stellt zwei technische Möglichkeiten Vektortiles zu erstellen vor. Dabei wird MapServer als traditioneller Map-Rendering-Engine wird mit dem neuen Paket T-REX, einem Vektortile-Server in der Konfiguration und in einem Benchmark-Test verglichen.

Karten-Vektorkacheln (aka *vector tiles*) sind ein Datenformat das besonders für interaktive Web GIS Anwendungen interessant ist. Bei den Vektorkacheln erfreut sich das MVT-Tiles Format der Firma MapBox (*vector-tile-spec*) hoher Beliebtheit. Es wurde innerhalb kurzer Zeit zum de facto Standard in der GIS-branchen. Dabei handelt es sich um ein binäres generisches Datenformat dem sogenannten Protocol Buffer Format (PBF). Eine PBF Datei kann innerhalb eine Anzahl von räumlichen Datenformaten beinhalten. Dazu gehören vor allem die Formate MB-Tiles (MapBox vector tiles), GeoJSON und TopoJSON. In einem PBF können mehrere Ebenen vorgehalten werden welche für die Anzeige optimiert sind. MapBox vector tiles können räumliche Objekte als (Multi)punkt, (Multi)linie und (Multi)polygone enthalten und sind kompakt in der Übermittlung durch das Internet. Die Kartografische Darstellung der tiles erfolgt im Web Browser, das heißt sie werden direkt im Browser gerendert was eine Anzahl von Vorteilen mit sich bringt. Im allgemeinen sind dadurch gute Skalierbarkeit, Caching und eine hohe Interaktivität gegeben. Die Präsentation stellt zwei unterschiedliche technische Möglichkeiten vor um *vector tiles* zu erstellen. MapServer als traditioneller map rendering engine, der erst seit kurzer Zeit die Funktionalität für Vektorkacheln beinhaltet, wird mit dem vergleichsweise sehr jungen Paket T-REX, einem speziell auf Vektorkacheln ausgerichteten Tile Server, in der Konfiguration und in einem Benchmarktest verglichen. Einstellungen für die Konfiguration werden für beide Tile Server anhand eines Datensatzes von Natural Earth vorgestellt. Als Ausgangsdatenquelle wird eine PostGIS Datenbank verwendet. In einem automatisierten Benchmark Test wird die Erzeugung von MVT Tiles bezüglich der Performanz beider Umsetzungen einander gegenübergestellt. Dazu wird der MVT Benchmark Test von Pirmin Kalberer um die Ausgabe von Vektorkacheln durch MapServer erweitert.

Einführung in dezentrale Infrastrukturen und IPFS

VOLKER MISCHKE

Werden Geodaten auf einem verteilten, dezentralen System gespeichert bietet dies einige Vorteile. Es führt zu größerer Ausfallsicherheit, besser Erreichbarkeit und mehr Sicherheit. Diese Vortrag gibt einen Einblick in diese Entwicklung und zeigt anhand von IPFS, dem InterPlanetary Filesystem, wie dies dann im Alltag aussieht und welche Vorteile es bietet. IPFS ist Open Source unter der MIT-Lizenz.

Geodaten werden meist von einer zentralen Stelle bezogen. Seien dies große Cloud-Provider, aber auch andere Dienste wie das Copernicus Open Access Hub, die Copernicus Data and Exploitation Platform – Deutschland oder ein regionales GDI. Sind die Arbeitsschritte auf eine dieser Plattformen ausgelegt, ist es schwer auf eine andere zu wechseln. Sollte aufgrund technischer Probleme der Zugriff nicht möglich sein, gibt es keine Alternativen.

Infrastrukturen können aber auch verteilt und dezentral aufgebaut werden. Der Kern dieser Idee ist, dass es dabei nicht mehr darauf ankommt an welchem Ort, also einem Cloud-Provider oder aber auch lokal im internen Netzwerk, die Daten gespeichert werden. Stattdessen muss nur ein Zugang zu diesem verteilten System bestehen.

Da solche dezentralen/verteilten Systeme ein relativ neues Konzept sind, wird dieser Vortrag eine grundlegende Einführung bieten und Gründe aufführen, warum es zu dieser Entwicklung kam. Anhand von IPFS, dem InterPlanetary Filesystem, wird live demonstriert, wie man dann tatsächlich damit arbeiten kann und worin die Vorteile wie u.a. bessere Erreichbarkeit und Sicherheit liegen.

IPFS ist Open Source unter MIT Lizenz.

Im Frühtau zu Berge – 10 Jahre Wanderkarten mit OSM

SARAH HOFFMANN

Zum zehnjährigen Bestehen der Wanderkarte waymarkedtrails.org blickt der Vortrag auf deren Entwicklung zurück und stellt vor, was sich beim Mapping für Wander-, Rad- und andere Routen in OpenStreetMap getan hat.

Vor 10 Jahren ist die erste Version der OpenStreetMap-basierten Wanderkarte waymarkedtrails.org entstanden. Damals wurde sie als kleines Hilfsmittel für das Mapping in der Schweiz entwickelt. Heute zeigt sie Wanderwege, Rad-, Ski- und Reitrouen in der ganzen Welt. Mit der Weiterentwicklung von OSM hat sich auch die Karte entwickelt, immer wieder neue Features erhalten und Mappingtrends aufgenommen. Der Vortrag blickt auf diese Entwicklung zurück, zeigt, wie sich Karte und OpenStreetMap gegenseitig beeinflussen und gibt einen Ausblick, wohin sich das Mappen von Wander- und Radwegen noch bewegen könnte.

Vektortiles hinter den Kulissen

THOMAS SKOWRON

Vektortiles verdrängen an vielen Stellen Bitmaps, aber wie werden sie gemacht? Wieso setzt sich das MVT Format durch und was kann es? Und wurde WMS neu erfunden?

Trotz allem angebrachten Skeptizismus gegenüber Vektortiles werden diese immer breiter eingesetzt. Dennoch sind die Interna der Dateiformate wenig bekannt, deshalb soll hier etwas Licht ins Dunkle gebracht werden: Welche Datenformate gibt es? Welches eignet sich am besten? Was kann man damit abbilden und wo sind die Grenzen? Wie sieht die interne Datenstruktur aus und warum?

Das "Cloud Optimized GeoTIFF" – wenig Theorie und viel Praxis

CHRISTIAN STROBL

Ein "Cloud Optimized GeoTIFF" ist eine normale GeoTIFF-Datei, die eine spezielle interne Struktur aufweist, die für spezielle HTTP-Aufrufe optimiert ist. Neben einer Vorstellung der Spezifikation und typischen Anwendungsbeispielen wird die Erstellung von "Cloud Optimized GeoTIFFs" mit GDAL vorgestellt. Dabei werden unterschiedliche Strategien zur Erstellung von Overviews diskutiert, die die Verarbeitungszeit erheblich verkleinern können.

Ein "Cloud Optimized GeoTIFF" ist eine normale GeoTIFF-Datei, die eine spezielle interne Struktur aufweist, die für spezielle HTTP-Aufrufe (sog. Range Requests für HTTP Get) optimiert ist. Neben der Beachtung bestimmter Konventionen für den Header (TIFF / BigTIFF signature, IFD (Image File Directory), Werte einzelner TIFF-Tags, ...) ist dies die Integration von Overviews (Pyramiden). Diese Overviews ermöglichen sowohl performantes Streaming zum Client als auch progressives Rendern der Daten im Client. Neben einer Vorstellung der Spezifikation und typischen Anwendungsbeispielen wird die Erstellung von "Cloud Optimized GeoTIFFs" mit GDAL vertieft. Hier spielt v.a. die zeitaufwendige Erstellung von Overviews eine bedeutende Rolle. In dem Vortrag werden unterschiedliche Strategien vorgestellt, die diesen Zeitaufwand z.T. erheblich mindern können. Je geringer der Aufwand bei der Erstellung von Cloud-optimierten GeoTIFF-Dateien ist, desto höher wird die Wahrscheinlichkeit, dass sich dieses Format als wirklicher Standard auch in der Praxis durchsetzt.

Produktion generalisierter Eisenbahnkarten

ALEXANDER MATHEISEN

In diesem Vortrag wird die Erstellung von hochwertigen, Topologie-fähigen Eisenbahn-Streckenkarten auf der Basis von OpenStreetMap-Daten vorgestellt. Der verwendete Workflow kombiniert automatisierte Prozesse mit manueller Bearbeitung und nutzt moderne, datengetriebene Vektortile-Technologien für die Publikation als Webkarten.

Dank der detaillierten Eisenbahndaten in OpenStreetMap stehen heute die notwendigen Daten zur Verfügung, um länderübergreifende Karten des Eisenbahnnetzes zu erstellen. Sollen jedoch Karten im Stil klassischer Streckenkarten erstellt werden, gibt es zwei wesentliche Herausforderungen: Zum einen sind die OSM-Daten für solche Karten viel zu detailliert – eine vorherige Generalisierung ist also erforderlich. Zum anderen lässt sich mit dem automatisierten, regelbasierten Rendering, wie es bei Online-Karten heute Standard ist, nicht die Darstellungsqualität der nach traditionellen kartographischen Methoden erstellten Streckenkarten erreichen.

Das Ziel sind also generalisierte Streckennetzkarten in hoher Darstellungsqualität. Die generalisierten Daten sollen dabei die Streckentopologie, also die korrekte Abfolge von Stationen enthalten, so dass neben grundlegenden Netzkarten auch thematische Aspekte mit Strecken- oder Kilometerbezug abgebildet werden können. Das Ziel soll mit einem überschaubaren Aufwand an manuellen Bearbeitungsschritten erreicht werden.

Für die Bearbeitung und Generalisierung der Streckendaten kommt ein Toolset aus einem eigens entwickelten Editor und umfangreichen Funktionen in der PostGIS-Datenbank zum Einsatz. Die Kartengenerierung aus diesen Daten basiert auf einem Stack mit Vektortiles, Mapbox GL und dem Style-Editor Maputnik. Die automatisiert vorgegeneralisierten Daten können im Editor manuell nachbearbeitet und mit Attributen versehen werden, um das Rendering genau zu steuern. Die daraus automatisiert erzeugten Vektorkacheln können anschließend in Maputnik gestylt werden, sodass der User ein direktes Feedback über das spätere Aussehen der Karte erhält. Continuous Integration sorgt für die automatische Publizierung von Styles und Daten auf dem Tileserver.

Ein interaktiver Hochwassereinsatzplan out of the USB-Stick

CHRISTIAN LASSERT, ERFTVERBAND, BERGHEIM

JÖRG HÖTTGES, LEHRGEBIET WASSERWIRTSCHAFT UND BAUINFORMATIK DER FH AACHEN

1 Einleitung

Der Erftverband ist als Wasserwirtschaftsverband u. a. für die Sicherung des Hochwasserabflusses sowie den Betrieb von Hochwasserschutzanlagen Vorsorgemaßnahmen zum Hochwasserschutz zuständig (siehe Abbildung 1). Dabei stellt sich die Frage, wie insbesondere der Hochwassereinsatzleitung im Bedarfsfall möglichst schnell alle notwendigen Informationen zur Verfügung gestellt werden können.

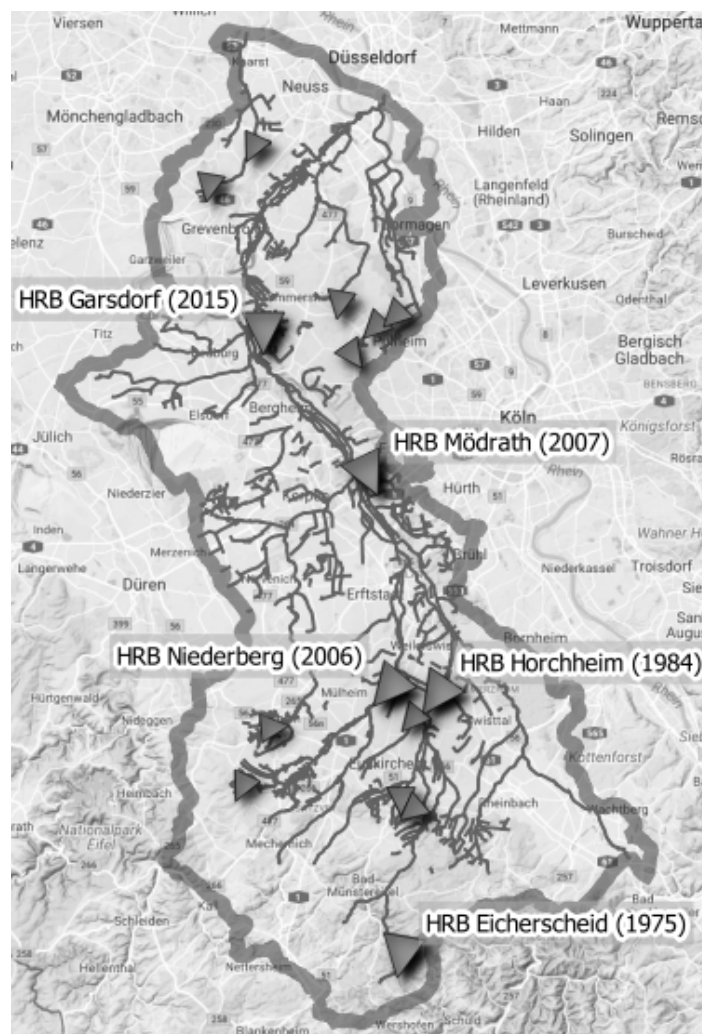


Abbildung 1: Übersichtskarte mit Hochwasserrückhaltebecken (Quelle: Erftverband)

Hierzu sollte im Rahmen einer Masterarbeit ein QGIS basiertes System entwickelt werden, das gleich mehrere Funktionen abdecken sollte:

- Interaktive Kartendarstellung
- Interaktive Textinformationen zu Kontrollpunkten, Ansprechpartnern, Messwerten etc.

Ein interaktiver Hochwassereinsatzplan out of the USB-Stick

- Thematische Darstellung zur überlasteten Bauwerken und Gewässerabschnitten mit dynamischer Übernahme von Messwerten aus dem verbandsinternen Hochwasserinformationssystem (HOWIS)
- Möglichst einfache Installation auf einem beliebigen Laptop oder PC mit Windows-Betriebssystem
- Möglichkeit, alle Karten, Listen und Texte automatisiert ausdrucken zu können, um jederzeit eine aktuelle Version in einem Aktenordner vorhalten zu können

Um diese Anforderungen zu erfüllen, wurde mit Hilfe von QGIS ein digitales interaktives System erstellt, das über eine QGIS-Projektdatei zusammengefasst und vollständig in einem Dateiordner enthalten ist. Dieser kann in einem Arbeitsgang auf jeden gewünschten Computer kopiert werden. Dort muss lediglich QGIS installiert sein sowie die Programme, mit denen die eingebundenen Dateien gelesen werden können (Libre Office, Acrobat Reader). Falls Daten aus dem Hochwasserinformationssystem HOWIS übernommen werden sollen, ist zusätzlich eine entsprechende Netzwerk-/Internetverbindung notwendig.

2 Aufbau

Das interaktive Informationssystem basiert auf einer Projektdatei, die auf eine zentrale Spatialite-Datenbank sowie zahlreiche eingebundene Dateien zurückgreift. Die Projektdatei enthält zahlreiche Objektaktionen und Python-Skripte, mit denen verknüpfte Dokumente, Dateien und Internetseiten geöffnet werden können sowie über das Internet importierte Messdaten integriert werden können. Thematische Karten dienen dazu, die wichtige Informationen grafisch hervorzuheben, wobei sich diese teilweise an Messwerte zu Wasserständen und Abflüssen anpassen (siehe Abbildung 2).

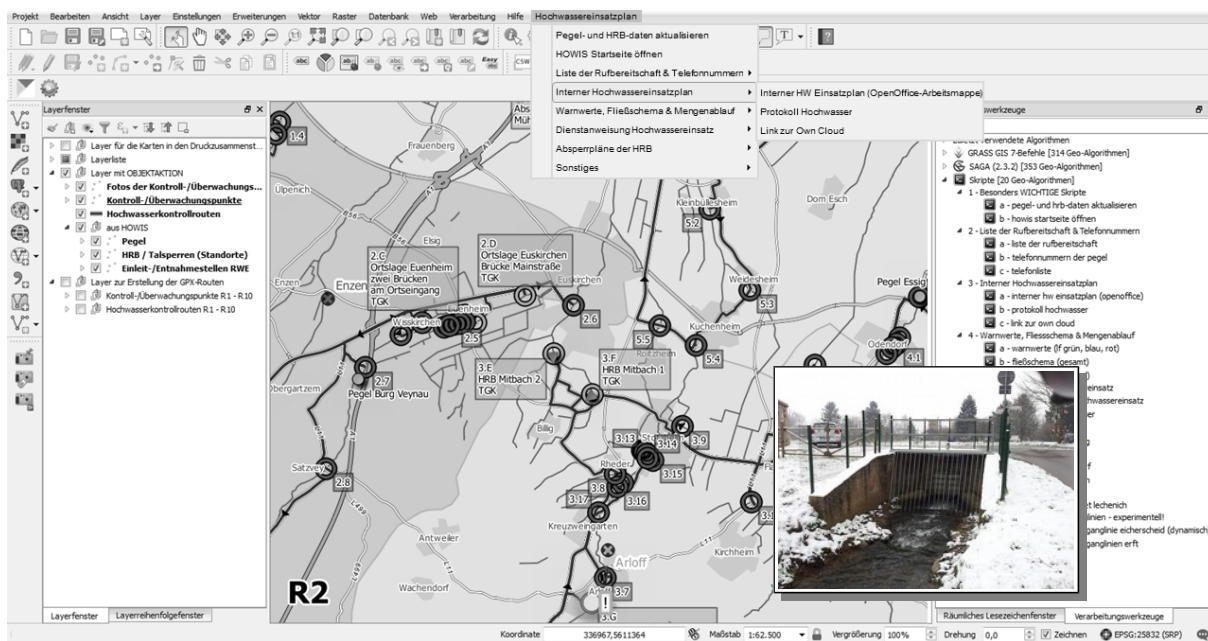


Abbildung 2: Thematische Karte mit Beschriftungen, eingeblendeten Texten und verlinktem Foto (Quelle: Erftverband)

Vor Ort mit einem Handy erstellte Fotos können anhand ihrer GPS-Koordinaten automatisiert in die Karten eingebunden werden und anschließend durch Aktivierung der entsprechenden Aktionsschaltfläche durch Klick auf den jeweiligen Punkt angezeigt werden (siehe Abbildung 2).

Ein interaktiver Hochwassereinsatzplan out of the USB-Stick

Hochwasserkontrollrouten zeigen dem Betriebspersonal optimale Wege entlang vorgegebener Kontroll- und Überwachungspunkte auf. Sie können mit Hilfe von Google Maps erarbeitet werden (siehe Abbildung 3), indem zunächst Routenpunkte vorgegeben und die erzeugten Routen als KML-Dateien exportiert werden. Nach der Nachbearbeitung mit Hilfe eines Editors wurden sie anschließend mit QGIS importiert und in die Datenbank übernommen.

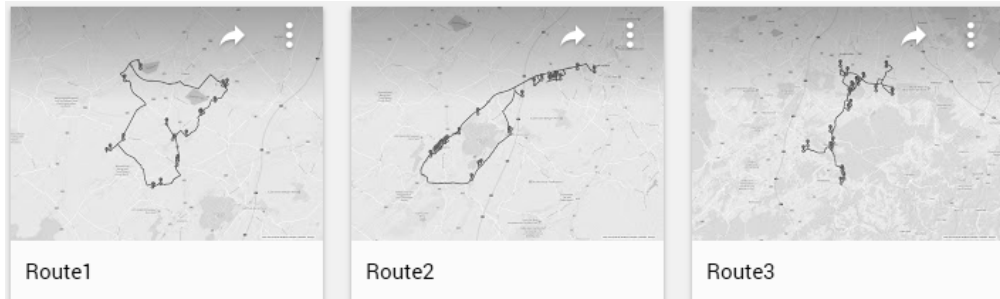


Abbildung 3: Auswahl aus den Hochwasserkontrollrouten (Quelle: Google Maps)

3 Funktionalitäten

In der digitalen Karte der QGIS-Anwendung werden alle für den Hochwassereinsatz wichtigen Geodaten visualisiert und die dazugehörigen Informationen als Beschriftungen angezeigt. Die Bearbeitung und Neuerstellung von Geodaten wird teilweise durch Eingabeformulare erleichtert (siehe Abbildung 4).

Abbildung 4 zeigt ein Eingabeformular für den Pegel-Arloff. Das Formular ist in zwei Hauptbereiche unterteilt: 'Pegel - Objektattribute' und 'Aktionen'.
Pegel - Objektattribute:
- **Aktionen:** Ein Textfeld mit dem Namen 'Pegel_Arloff'.
- **Betreiber:** Ein Textfeld mit dem Wert 'LANUV'.
- **Gewässer:** Ein Textfeld mit dem Wert 'Erft'.
- **Hauptwerte¹:** Ein Bereich mit Zeitangaben '01.11.1977 - 01.11.2017' und Tabellen für Wasserstände (W [cm]) und Abflüsse (Q [m³/s]).
- **Warnwerte²:** Ein Bereich mit Tabellen für Wasserstände (W [cm]) und Abflüsse (Q [m³/s]).
- **Letzter Abruf (MEZ):** Ein Bereich mit dem Datum '22.05.2018 14:00' und Tabellen für Wasserstände (W [cm]) und Abflüsse (Q [m³/s]).
Letzter Messwert: Ein Bereich mit dem Wert '93' und '12'.
Tendenz: Ein Bereich mit den Werten '+63' und '+11.2'.
Stauwert: Ein Bereich mit dem Wert '0.0'.
OK: Ein Button am unteren Rand des Formulars.
Karte: Links neben dem Formular ist eine Karte zu sehen, die den Pegel-Arloff zeigt. Über der Karte befindet sich ein Textfeld mit dem Inhalt: 'PEGEL ARLOFF Einsatzplan EV: W = 80 cm HW10: W = 103 cm LF Grün: W = 123 cm LF Blau: W = 160 cm LF Rot: W = 205 cm'. Darunter steht: 'Pegel Arloff ist höher als 80 cm! dem internen Einsatzplan ist zu veranlassen!'. Am unteren Rand der Karte steht: 'Zusammenfassen Mühlengraben ggf. reduzieren kontrollieren. Mühlengraben reduzieren, Mühlengraben kontrollieren.'

Abbildung 4: Eingabeformular und zugehörige Anzeige in der Karte (Quelle: Erftverband)

Aus der Anwendung heraus können alle wichtigen Dokumente und Pläne geöffnet und gedruckt werden. Teilweise werden diese auf automatisierte Weise über die Atlas-Erzeugung aus den Geodaten erstellt. Dabei wurde durch eine spezielle Atlas-Konfiguration und Filterausdrücke in dem jeweiligen Abdeckungslayer erreicht, dass in dem Kartenausschnitt nur die Geobjekte des aktiven Atlas-Objektes angezeigt werden (siehe Abbildung 5).

Ein interaktiver Hochwassereinsatzplan out of the USB-Stick

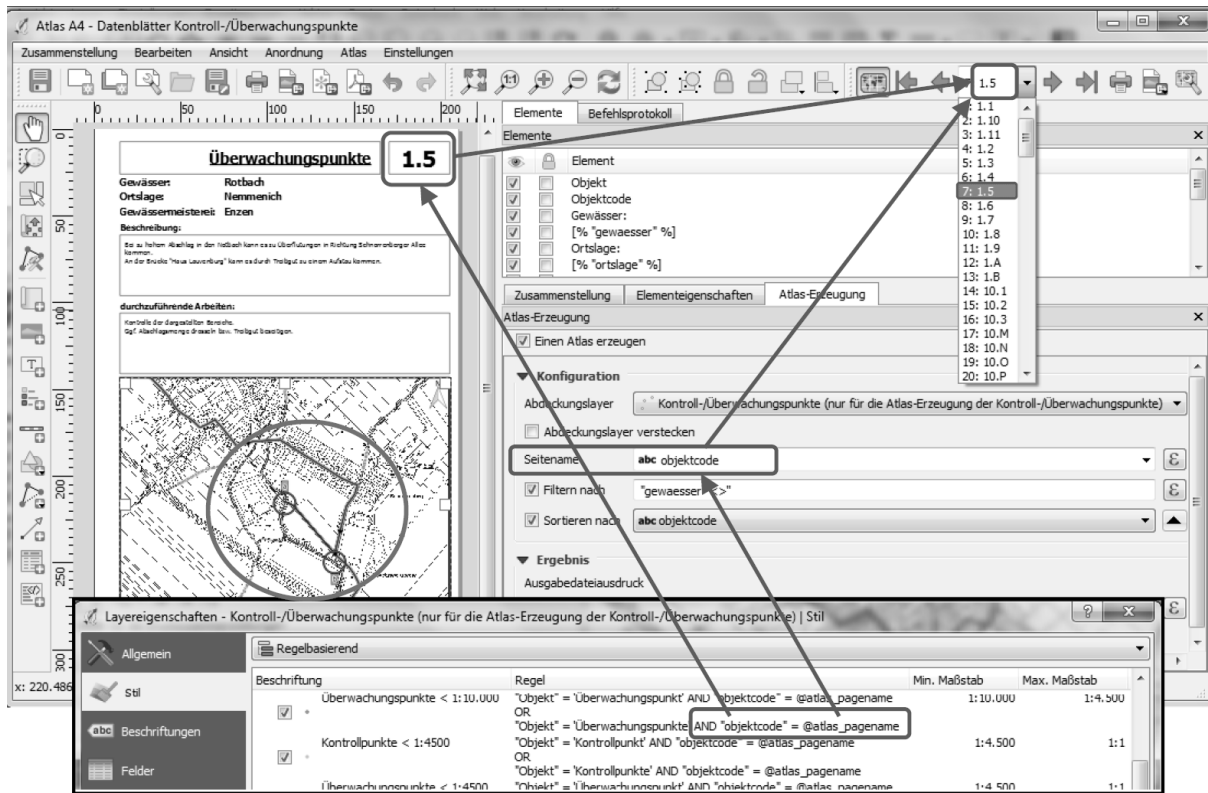


Abbildung 5: Atlas-Erzeugung und Konfiguration (Quelle: Ertverband)

4 Fazit

Mit Hilfe von QGIS wurde durch einen Wasserversorgungsverband ein vollständiges digitales Informationssystem erstellt, das nicht nur einen schnellen Zugriff auf interaktive Karten, sondern auch auf alle sonstigen Informationen und Dokumente ermöglicht, die für die Hochwassereinsatzleitung zur Koordinierung von Schutzmaßnahmen wichtig sind.

Kontakt zu den Autoren:

Christian Lassert M.E.
Ertverband
Am Ertverband 6
50126 Bergheim
Tel: 02271/ 88-0
christian.lassert@ertverband.de

Prof. Dr. Jörg Höttges
FH Aachen
Bayernallee 9
52066 Aachen
Tel.: 0241/6009-51176
hoettges@fh-aachen.de

Küsten, Meere, Zeitzonen – uneditierbar große Polygone

MARC TOBIAS METTEN

Wir schauen auf mehrere Datensätze, die auf OpenStreetMap basieren aber aufgrund ihrer Größe ohne separate Prozesse nicht in den üblichen Editoren bearbeitet werden können. Als Beispiel erstellen wir ein Polygon der Eurostaaten.

Der Küstenliniendatensatz wird aus fast einer Millionen Ways zusammengesetzt. Für Zeitzonen werden wenn möglich Ländergrenzen genutzt, aber es gibt viele Ausnahmen. Der Pazifik ist größer als alle Landmassen zusammen. Diese Datensätze (Relationen) sind nicht Teil der OpenStreetMap Datenbank und schwer zu editieren. Wie werden sie erstellt, up-to-date gehalten, wie geprüft. Wir stellen mehrere existierende Ansätze vor.

Viele Kartenstile parallel installieren

HARTMUT HOLZGRAEFE

Verschiedene Mapnik-Kartenstile haben unterschiedliche Datenbank- und Shapefile-Abhängigkeiten. Trotzdem ist es mit ein klein wenig Aufwand möglich die meisten öffentlich verfügbaren Stile parallel zu installieren.

Für meinen Druckserver versuche ich, so viele der öffentlich verfügbaren Mapnik-Kartenstile wie möglich anzubieten und aus derselben Datenbank mit Daten zu versorgen. Dabei verlangen verschiedene Stile unterschiedliche Konfiguration der Datenbank-Parameter, verschiedene Datenbank-Schemata, und Shapefile-Dateien in unterschiedlichen Pfaden.

In diesem Vortrag beschreibe ich wie ich alle Stile aus einer gemeinsamen Datenbank bediene, Shapefiles nur einmal vorhalte, und welche weiteren Stylesheet-Anpassungen nötig waren.

Craftmapping und Datenschutzgrundverordnung – Was ist erlaubt, wo sind die Grenzen?

FALK ZSCHEILE

Einleitung

Die Datenschutzgrundverordnung ist, seit sie im Mai 2018 anwendbares Recht wurde, in aller Munde. In vielen journalistischen Beiträgen außerhalb der juristischen Fachdiskussionen schwingt dabei ein mehr oder weniger starker negativer Unterton mit. Die Misstöne reichen von Unsicherheiten bei der Interpretation über Bürokratiefrost im Rahmen der Umsetzung bis hin zu echten Fehlinterpretationen (die aber immer noch für eine knackige Schlagzeile gut sind).

Prominentestes Beispiel für eine unbegründetes “DSGVO”=Bashing war die Farce um das Anbringen von Klingelschildern für Mieter durch eine Wohnungsverwaltung in Wien[6], [11]. In diesem Zusammenhang sahen sich sogar die Datenschutzbehörden zu klarstellenden Stellungnahmen veranlasst[5].

Auch bei OpenStreetMap sind datenschutzrechtliche Themen in der Lage, längere Threads auszulösen. Hierbei drehen sich die Fragen meist ganz seriös um die Frage, was datenschutzrechtlich im Zusammenhang mit der Erfassung von Geodaten zulässig ist, was nicht und was sich gegenüber der Rechtslage nach dem alten Bundesdatenschutzgesetz von 1990 geändert hat.

Die Gründe für die Verunsicherung und potentielle Fehlinterpretation des Datenschutzrechts sind in diesem Kontext vom Gesetzgeber hausgemacht. Einerseits betrifft das Datenschutzrecht nahezu jeden Lebensbereich, andererseits weist es einen hohen Abstraktionsgrad auf, der eine unmittelbare Übertragung von rechtlichen Regelungen auf Lebenssachverhalte für den Laien erschwert oder ganz unmöglich macht. Die Schwierigkeiten beginnen bereits beim Anwendungsbereich des Datenschutzrechts, erstreckt sich auf die Erlaubnistatbestände zur Verarbeitung personenbezogener Daten und ist bei den Anforderungen, welche die Betroffenenrechte an den Datenverarbeiter stellen, noch lange nicht abgeschlossen.

Bei geographischen Informationen ist bereits der Anwendungsbereich schwer bestimmbar. So kann ein und dieselbe geographische Information – je nach Blickwinkel und Zwecksetzung – sowohl Sachdatum als auch personenbezogenes Datum sein. Allein das macht schon die Beurteilung, ob ein Craftmapper datenschutzrechtlich relevante Tätigkeiten bei der Erhebung und Pflege von Daten ausübt, schwierig.

Anschließend wird es um die Erlaubnis zum Umgang mit potentiell personenbezieharen Daten in der OpenStreetMap=Datenbank gehen. Hier geht es auf der einen Seite um die Erlaubnis zur Verarbeitung personenbezogener oder personenbezogener geographischer Daten durch den Craftmapper und die OpenStreetMap Foundation. Auf der anderen Seite sind die einer Erlaubnis zur Verarbeitung der Daten korrespondierenden Betroffenenrechte zu betrachten.

Insbesondere Informationspflichten gegenüber bzw. Anfragen oder Löschungsbegehren von “besorgten Bürgern” gegenüber Craftmappern oder dem FOSSGIS e. V. bzw. der OpenStreetMap Foundation werfen spannende datenschutzrechtliche Fragen auf.

Anwendungsbereich der Datenschutzgrundverordnung

Der Anwendungsbereich der Datenschutzgrundverordnung ist gegeben, wenn Informationen mit Personenbezug in der vom Gesetz vorgesehenen Form verarbeitet werden. Um das beurteilen zu können, soll vorab noch einmal kurz aufgezeigt werden, welche Tätigkeiten unter dem Begriff Craftmap-

Craftmapping und Datenschutzgrundverordnung – Was ist erlaubt, wo sind die Grenzen?

ping zu verstehen sind, um anschließend unter diesem Fokus den Anwendungsbereich der Datenschutzgrundverordnung zu betrachten.

Craftmapping

Craftmapping, bezeichnet die klassische "handwerkliche" Art, wie geografische Informationen in die OpenStreetMap"-Datenbank gelangen. Eine Person – der Mapper – begibt sich auf Exkursion, um unmittelbar vor Ort geografische Informationen zu sammeln. Dabei bedient er sich in der Regel eines GPS-Gerätes zum Erfassen von geografischen Positionen und einer Erinnerungstütze zum Aufzeichnen einer als relevant betrachteten Information. Denkbare Hilfsmittel zur Aufzeichnung können ein einfacher Notizzettel oder Feldbuch oder aber ein Fotoapparat bzw. eine Videokamera sein. Nutzt ein Mapper als Gedächtnisstütze Fotos, so spricht man auch von Fotomapping. Die Fotos betreffen dann relevante Informationen aus dem Straßenraum, wie Hausnummern, Firmenadressen und Ähnliches.

Mit dem Siegeszug der Smartphones finden sich Standortinformationen sowie Bild- und Notizfunktion mittlerweile vereint in einem Gerät. Die so bei einer Begehung vor Ort gesammelten Informationen werden anschließend am heimischen Computer ausgewertet und mittels eines Editors für die OpenStreetMap"-Datenbank vorbereitet und schließlich zu dieser übertragen.

Personenbeziehbare und personenbezogene geografische Informationen

Craftmapping bzw. die damit verbundene Erhebung und Verarbeitung geografischen Informationen fällt in den Anwendungsbereich der Datenschutzgrundverordnung, wenn automatisiert personenbezogene Daten verarbeitet werden, aber auch wenn personenbezogene Daten nichtautomatisiert verarbeitet werden, die in einem Dateisystem gespeichert sind, Art. 2 Abs. 1 DSGVO.

Entscheidend ist also, ob personenbezogene Informationen vorliegen. Die Definition von personenbezogenen Daten durch die Datenschutzgrundverordnung ist dabei denkbar weit gefasst, hat sich aber inhaltlich gegenüber der Definition im alten Bundesdatenschutzgesetz von 1990 nicht geändert.

Als personenbezogenes Datum gelten danach alle Informationen, die sich auf eine identifizierte oder identifizierbare natürliche Person beziehen, vgl. Art. 4 Nr. 1 DSGVO. Man kann hier auch von Personenbezug bzw. Personenbeziehbarkeit eines Datums sprechen. Als identifizierbar wird dabei eine Person angesehen, "die direkt oder indirekt, insbesondere mittels Zuordnung [...] zu einer Kennung [...] oder zu einem oder mehreren besonderen Merkmalen, die Ausdruck der [...] wirtschaftlichen, kulturellen oder sozialen Identität dieser Person sind, identifiziert werden kann", Art. 4 Nr. 1 DSGVO.

Aus der Definition wird deutlich, dass nicht nur die unmittelbare Verknüpfung einer Person mit einem Sachdatum (personenbezogenes Datum) als personenbezogen gilt, sondern auch die bloße Möglichkeit der Verknüpfung (personenbeziehbares Datum). Darüber hinaus ist erkennbar, dass die Motive für die Erfassung eines personenbezogenen Datums keine Rolle spielen.

Dieses weite Verständnis des Personenbezugs von Informationen hat für Geodaten weitreichende Konsequenzen: Immer wenn es um grundstücks- oder adressbezogene Informationen geht, ist die Personenbeziehbarkeit einer Sachinformation potentiell gegeben[15]. Über Grundbuch und Liegenschaftskataster lassen sich die Grundstückseigentümer ermitteln, über das Einwohnermelderegister, das Internet oder private Auskunftsteien lassen sich auch zu Adressen (Straße, Hausnummer, Ort) die dazugehörigen Personen und Eigentümer feststellen. Dass für den Zugang zu öffentlichen Registern in der Regel ein berechtigtes Interesse nachgewiesen werden muss, lässt die Personenbeziehbarkeit bzw. Identifizierbarkeit einer Person nicht entfallen!

Wenn ein Craftmapper also beispielsweise Hausnummern in einer Straße erfasst, so kann dies bereits als Verarbeitung von personenbeziehbaren Informationen angesehen werden. Zwar spricht viel dafür, dass es sich zumindest bei der Eintragung von Straße und Hausnummer nur um eine Sachinformation handelt, die nicht dem Datenschutzrecht unterfällt (dazu sogleich). Der Craftmapper hätte aber im Rahmen seiner Vorortbegehung anhand der Klingelschilder die Möglichkeit, einen direkten Personen-

Craftmapping und Datenschutzgrundverordnung – Was ist erlaubt, wo sind die Grenzen?

bezug zwischen Adresse und Bewohner herzustellen. Bei dieser Möglichkeit fehlt es allerdings an einer automatisierten Datenverarbeitung. Spätestens wenn mit dem Hochladen der bloßen Adressinformation aus Straße und Hausnummer in die OpenStreetMap"-Datenbank eine weitere Information verknüpft ist, liegt eine automatisierte Datenverarbeitung im Sinne von Art. 2 Abs. 1 DSGVO vor.

Das Erfassen von Firmennamen, die gleichzeitig noch den Rückschluss auf den Inhaber eines Unternehmens zulassen, sind nach dem Gesagten ebenfalls personenbezogene Daten, die grundsätzlich der Datenschutzgrundverordnung unterfallen. Der Verweis, dass solche Informationen auch über das Internet zugänglich sind, beispielsweise über die Impressumspflicht für Webseiten entsprechend § 5 Telemediengesetz (TMG), lässt die Eigenschaft als personenbezogenes Datum nicht schon auf der Ebene der Anwendung des Datenschutzrechts entfallen. Ob man die Daten verarbeiten darf und zu welchen Zweck, das entscheidet sich auf einer späteren Prüfungsebene.

Aus der Tatsache, dass ein personenbezogenes oder personenbeziehbares Datum vorliegt, folgt nicht zwangsläufig ein Verbot zur Verarbeitung, sondern in der Regel nur besondere Anforderungen an die Verarbeitung (dazu weiter unten).

Abgrenzung von sach- und personenbezogenem Datum

Das soeben gefundene Ergebnis, insbesondere im Hinblick auf alltägliche Adressen, bestehend aus Straße und Hausnummer, wirkt bei unbefangenen Betrachtern, also Personen, die sich bisher kaum oder gar nicht mit datenschutzrechtlichen Fragestellungen beschäftigt haben, befremdlich.

Auch in der juristischen Diskussion wird versucht, die augenscheinlich irritierenden Ergebnisse über eine Abgrenzung von Sachdaten gegenüber personenbezogenen Daten in den Griff zu bekommen. Denn in letzter Konsequenz ist im Bereich der adress- oder grundstücksbezogenen Informationen faktisch jede Sachinformation gleichzeitig eine personenbezogene Information, soweit die wirtschaftliche, kulturelle oder soziale Identität einer Person näher charakterisiert wird. Eine Adresse ist aber faktisch auch immer eine Information über die soziale Identität.

Maßgeblich für die Abgrenzung soll sein, ob die Sachinformation nur ein Objekt näher charakterisiert oder eben auch ein Person. Hier spielen aber Wertungsgesichtspunkte eine gewichtige Rolle, so dass bisher kein befriedigendes Abgrenzungskriterium im Bereich der geografischen Informationen gefunden wurde. Dementsprechend wird von der Möglichkeit über die Abgrenzung von Sachinformationen gegenüber personenbeziehbaren Informationen, geografische Informationen aus dem Anwendungsbereich des Datenschutzrechts herauszunehmen, nur sehr zurückhaltend Gebrauch gemacht[12]. Im Zweifel wird Personenbezug angenommen und auf die notwendige Einzelfallbetrachtung verwiesen. Dies hat mehrere Gründe. Zum Einen ist der Schutz von personenbezogenen (bzw. -beziehbaren) Informationen auf europäischer (Art. 8 Grundrechtscharta, Art. 8 Europäische Menschenrechtskonvention) und nationaler Ebene verfassungsrechtlich, Art. 2 Abs. 1 i. V m. Art. 1 Abs. 1 Grundgesetz, verankert. Zum Anderen postuliert das Bundesverfassungsgericht in ständiger Rechtsprechung, dass es im Kontext der automatisierten digitalen Datenverarbeitung kein unbedeutendes Datum gibt[4]. In Zweifelsfällen werden Datenschutzbehörden und Gerichte daher immer vom Vorliegen eines Personenbezugs ausgehen und eine Lösung auf der nachgelagerten Rechtfertigungsebene suchen.

So nimmt der Landesdatenschutzbeauftragte von Sachsen"-Anhalt Personenbezug bei der Solar- und Geothermiekatastern an[8]. Nach der dort vertretenen Argumentation[8] liegt Personenbezug damit faktisch bei allen grundstücks- oder adressbezogenen (Geo-) Informationen vor. Der Thüringer Landesbeauftragte für den Datenschutz geht bei der Veröffentlichung von Bildern, die in kurzen Zeitintervallen vom öffentlichen Straßenraum gefertigt werden, von einem Personenbezug aus[13].

Damit sind auch Bilder, wie sie ein Craftmapper im Rahmen des sogenannten Fotomappings anfertigt, ebenfalls potentiell personenbezogen, wenn die Bilder Häuser, Autos oder gar Personen zeigen. Die dem Fotografen nach dem Urheberrecht zustehende Panoramafreiheit gem. § 59 UrhG befreit nicht von der Beachtung des Datenschutzrechts.

Private und familiäre Tätigkeit

Das Datenschutzrecht findet keine Anwendung, wenn ein personenbezogenes Datum vorliegt, die Verwendung des Datums aber ausschließlich einer persönlichen oder familiären Tätigkeit dient, Art. 2 lit. c) DSGVO. Diese Regelungen sollen die Verarbeitung von personenbezogenen Daten im privaten Bereich ermöglichen und vermeiden, dass auch das persönliche Adressbuch oder die Geburtstage von Freunden und Verwandten dem Anwendungsbereich der Datenschutzgrundverordnung unterfallen.

Soweit das Craftmapping für OpenStreetMap als Hobby betrieben wird, ist also durchaus denkbar, dass der damit verbundene Umgang mit personenbezogenen Daten nicht unter die Datenschutzgrundverordnung fällt.

Wie oben ausgeführt, handelt es sich beim Datenschutzrecht um gesetzliche Regelungen, die einen verfassungsrechtlich verankerten Schutzanspruch umsetzen sollen. Unter Verweis auf den Schutzstatus werden Ausnahmen vom Anwendungsbereich des Datenschutzrechts von der Rechtsprechung sehr eng ausgelegt[7]. Regelmäßig verweist der EuGH darauf, dass die Ausnahme nur eingreift, wenn die Tätigkeit "ausschließlich" einer persönlichen oder familiären Tätigkeit dient[7]. Sobald sich eine Tätigkeit auch nur teilweise auf den öffentlichen Raum erstreckt, entfällt das Privileg zur Datenverarbeitung[7]. Nach Auffassung des Bundesverfassungsgerichts beginnt der Schutz durch das Recht auf informationelle Selbstbestimmung schon mit der Gefährdung des Grundrechts[4].

Beim Foto- oder Videomapping werden vom Craftmapper bewusst personenbezogene Informationen gesammelt, wenn es um die Erfassung von Hausnummern, Firmenstandorten oder Geschäften geht. Bei der Erfassung von Hausnummern handelt es sich bei den angefertigten digitalen Fotos um die automatisierte Verarbeitung personenbezogener Daten. Jede digitale Speicherung stellt gleichzeitig bereits eine automatisierte Verarbeitung im Sinne des Datenschutzrechts dar. Gleichzeitig können beim Foto- oder Videomapping auch immer unbeabsichtigt personenbezogene Informationen, wie beispielsweise Personen oder KFZ-Kennzeichen, erfasst werden.

Regelmäßig werden die Fotos oder Videos des Mappers vom öffentlichen Straßenraum aufgenommen. Hier genießt der Mapper zwar den Schutz der Panoramafreiheit, ist aber gleichzeitig den Regeln des Datenschutzrechts unterworfen und muss bei Abbildung von Personen das Kunsturhebergesetz beachten. Mit Blick auf die Rechtsprechung des BGH zu Dashcams wird man eine Anwendbarkeit des Datenschutzrechts für Foto- und Videomapping ebenfalls nicht bestreiten können[3]. Auch hier wird die Lösung nicht auf der Ebene des Anwendungsbereichs, sondern auf einer nachgelagerten Ebene gesucht[1].

Selbst wenn man das Foto- oder Videomapping noch als private Tätigkeit im Sinne des Datenschutzrechts einordnen würde – spätestens mit dem Erfassen beispielsweise der Adressdaten für die OpenStreetMap"-Datenbank und den Upload dorthin – ist das Hobby keine "ausschließlich" private Tätigkeit mehr. Der besondere Nutzen von Crowdsourcing liegt gerade im kollaborativen Zusammenwirken vieler an einem gemeinsamen öffentlichen Projekt. Argumentativ kann man eine Abgrenzung zwischen Auswertung der Fotos und Videos am Computer und dem Upload daraus extrahierter Karteninformationen ohne weiteres vornehmen. Ob eine Datenschutzbehörde oder ein Gericht dieser Argumentation folgen wird, das bleibt abzuwarten.

Ein Craftmapper, der Foto- oder Videomapping einsetzt unterfällt, abhängig von den erfassten Informationen, dem Anwendungsbereich des Datenschutzrechts.

Erlaubnistatbestand zur Verarbeitung personenbezogener Daten

Das wichtigste Prinzip des Datenschutzrechts ist das sogenannte Verbot mit Erlaubnisvorbehalt. Das bedeutet, nur wenn sich eine Erlaubnis findet, dürfen personenbezogene bzw. -beziehbare Informationen überhaupt verarbeitet werden.

Craftmapping und Datenschutzgrundverordnung – Was ist erlaubt, wo sind die Grenzen?

Daraus folgt: Liegt ein Datum vor, in dem eine Person identifiziert oder identifizierbar ist, müssen die einschlägigen gesetzlichen Regeln nach einer Erlaubnis zur Datenverarbeitung für den Verantwortlichen durchsucht werden. Verantwortlich ist jeder, der personenbezogene Daten verarbeiten will. Nach den oben gemachten Ausführungen ist bereits eine digitale Fotografie (mit Personenbezug) eine automatisierte Datenverarbeitung.

Erlaubnistatbestände können sich im Prinzip in jeder gesetzlichen Regelung finden. Die wichtigsten Erlaubnisnormen für Privatpersonen finden sich jedoch entweder direkt in der Datenschutzgrundverordnung oder im neuen Bundesdatenschutzgesetz (2018). Mögliche Erlaubnistatbestände außerhalb des eigentlichen Datenschutzrechts, wie beispielsweise die Panoramafreiheit aus § 59 UrhG, werden von den Datenschutzbehörden dabei nicht als taugliche Erlaubnistatbestände angesehen.

Im Bereich der Erlaubnistatbestände kommen bei der Verarbeitung personenbezogener geographischer Informationen durch den Craftmapper in der Regel nur der Tatbestand der Verarbeitung zur Wahrung eines berechtigten Interesses, Art. 6 Abs. 1 lit. f) DSGVO, in Betracht. Das Vorliegen einer Einwilligung der Betroffenen als Erlaubnistatbestand kommt in diesem Kontext mangels Praktikabilität hingegen regelmäßig nicht in Frage, Art. 6 Abs. 1 lit. a) DSGVO. Ein besonderes Problem bereitet das Videomapping. Das Anfertigen von Videos hat in der Datenschutzgrundverordnung keine ausdrückliche Regelung gefunden, wäre also ebenfalls nach Art. 6 Abs. 1 lit. f) DSGVO zu beurteilen. Der deutsche Gesetzgeber hat jedoch im neuen Bundesdatenschutzgesetz (2018) eine eigene gesetzliche Regelung geschaffen.

Ein für die Privatwirtschaft wichtiger Erlaubnistatbestand ist die Verarbeitung personenbezogener Daten zur Erfüllung eines vertraglichen Zwecks, Art. 6 Abs. 1 lit. b) DSGVO. Zwar schließt ein Craftmapper mit der OpenStreetMap Foundation einen Vertrag (Contributor Terms)[10], bevor er Daten zur OpenStreetMap"-Datenbank beisteuern kann. Der Fokus liegt hierbei jedoch auf lizenzrechtlichen Fragen. Die OpenStreetMap Foundation kann hieraus aber durchaus Rechte zur Datenverarbeitung in Bezug auf die Mitwirkenden ableiten[16]. Den Mappern bleibt es nach den Contributor Terms weitgehend selbst überlassen, welche Daten sie erheben. Dieser Tatbestand kann für das Craftmapping und der ggf. damit verbundenen Verarbeitung personenbezogener oder -beziehbarer Daten folglich nicht fruchtbar gemacht werden.

Die Auftragsdatenverarbeitung, Art. 28 DSGVO, ist ein von der Erlaubnis zur Datenverarbeitung getrennt zu behandelnder Aspekt, der im Folgenden nicht weiter erörtert wird.

Auch die mit dem Brexit verbundenen Fragestellungen zur Erlaubnis der Übertragung personenbezogener Informationen in ein Drittland werden im Folgenden nicht untersucht.

Datenverarbeitung aufgrund eines berechtigten Interesses

Möchte man personenbezogene oder personenbeziehbare Informationen außerhalb des privaten oder familiären Bereichs verarbeiten, so ist hierfür eine Erlaubnis notwendig. Diese liegt unter anderem vor, wenn die Verarbeitung "zur Wahrung der berechtigten Interessen des Verantwortlichen [...] erforderlich [ist], sofern nicht die Interessen oder Grundrechte und Grundfreiheiten der betroffenen Person [...] überwiegen", Art. 6 Abs. 1 lit. f) DSGVO. Der hohe Abstraktionsgrad macht den Tatbestand sehr flexibel und ermöglicht die Anwendung auf eine nicht absehbare Vielzahl von Fällen. Andererseits ist es den Normadressaten ohne Hilfe von Juristen oder Datenschutzbeauftragten kaum möglich, eine fundierte Beurteilung von neuen Einzelfällen vorzunehmen. Letztlich verlangt der Gesetzgeber von jedem Datenverarbeiter nicht weniger als eine verfassungsrechtliche Güterabwägung vorzunehmen. In der Regel bedeutet dies aber nichts anderes, dass man das Für und Wider aller in Frage kommenden Gesichtspunkte gegeneinander abwägt. In der Regel kommen aber auch vom Datenschutzrecht unbefangene Laien mit einem guten Bauchgefühl zu "richtigen" Ergebnissen.

In jedem Fall stehen einem Craftmapper das Grundrecht der allgemeinen Handlungsfreiheit, Art. 2 Abs. 1 GG, und dem Grundrecht auf Informationsfreiheit, Art. 5 Abs. 1 GG, zur Seite. Auf Seiten des Betroffenen ist in erster Linie das Recht auf informationelle Selbstbestimmung und das allgemeine

Craftmapping und Datenschutzgrundverordnung – Was ist erlaubt, wo sind die Grenzen?

Persönlichkeitsrecht, beide Art. 2 Abs. 1 GG i. V. m. Art. 1 Abs. 1 GG, in Ansatz zu bringen. Je nach Fallgestaltung können aber auf beiden Seiten weitere Rechte hinzutreten.

Die Eingriffsintensität für den Betroffenen ist beim Erfassen von Hausnummern und anderen vom öffentlichen Straßenraum aus erkennbaren Gegebenheiten gering und damit meist einfach zu rechtfertigen[9]. Das gilt insbesondere für Hausnummern und die damit zusammenhängenden Fotografien, aber in der Regel auch für Firmenadressen, wenn dies nicht zu Werbezwecken erfolgt[2]. Eine vom öffentlichen Straßenraum aus gefertigte Fotografie soll beispielsweise nur die Sozialsphäre der Hausbewohner tangieren, nicht aber in deren Persönlichkeitsrecht eingreifen[14].

Das Erheben von Adressdaten und ähnlichem mittels Fotomapping ist damit leicht zu rechtfertigen. Etwas anderes kann gelten, wenn im Rahmen von Fotomapping die angefertigten Bilder auch über das Internet verbreitet werden sollen. Dann ist die Eingriffsintensität sowohl für die Hauseigentümer oder Bewohner als auch für zufällig abgelichtete Passanten höher. Hier nähert sich die Fallgestaltung unter rechtlichen Gesichtspunkten an jene bei Google Street View an. Auch hier besteht kein generelles Verbot zu Verarbeitung, aber gesteigerte Anforderungen, was Transparenz und Anonymisierung von Personen, KFZ=Kennzeichen und Häusern etc. angeht.

Insgesamt bleibt es also schwierig, ohne Kenntnis des Einzelfalls allgemein gültige Aussagen zu treffen.

Videomapping

Zur Videoüberwachung finden sich in der Datenschutzgrundverordnung keine expliziten Regelungen. Demgegenüber hat der nationale Gesetzgeber in § 4 BDSG (2018) Regelungen zur Videoüberwachung öffentlich zugänglicher Räume erlassen. Diese Regeln sind sehr restriktiv und orientieren sich weitestgehend an den Regeln des alten Bundesdatenschutzgesetzes von 1990.

Der Anwendungsbereich und Reichweite von § 4 BDSG (2018) im privaten Bereich ist jedoch umstritten. Möglicherweise fehlt der Bundesrepublik Deutschland die Befugnis, eine eigene Regelung für Videoaufzeichnungen (außerhalb der staatlichen Verwaltung) zu treffen. Nicht endgültig geklärt ist auch, wo die Grenze zwischen einer Videoaufzeichnung und dem Anfertigen von Fotos des öffentlichen Straßenraums verläuft. Wenn man auf den von einer Videoüberwachung erzeugten Überwachungsdruck abstellt, dann ist bereits zweifelhaft, ob beispielsweise Videomapping überhaupt in den Anwendungsbereich fällt. Deutsche Datenschutzbehörden sehen jedenfalls jede Form der Videoaufzeichnung äußerst kritisch. Der Thüringer Landesbeauftragte für den Datenschutz beschäftigt sich in seinem 523 Seiten umfassenden 3. Tätigkeitsbericht zum Datenschutz (Nicht-öffentlicher Bereich) auf 156 Seiten mit Fragen der Videoüberwachung[13].

Der einzige in Betracht kommende Erlaubnistatbestand für Videomapping beispielsweise mittels Dashcam ist dabei § 4 Abs. 1 Nr. 3 BDSG (2018). Dieser erlaubt die Videoaufzeichnung zur Wahrnehmung berechtigter Interessen für konkret festgelegte Zwecke. Dabei dürfen keine Anhaltspunkte vorliegen, dass schutzwürdige Interessen der Betroffenen überwiegen. Insbesondere der Aspekt, dass schon keine Anhaltspunkte für entgegenstehende Interessen vorliegen dürfen, engen die Erlaubnis zur Videoaufzeichnung hier deutlich gegenüber Art. 6 Abs. 1 lit. f) DSGVO ein.

Bis zur Klärung, ob § 4 BDSG (2018) eine zulässige Einschränkung von Art. 6 Abs. 1 lit. f) DSGVO darstellt, ist in Deutschland Zurückhaltung beim Videomapping geboten.

Datenschutzrechtliche Grundsätze

Das Vorliegen eines Erlaubnistatbestandes reicht für die Rechtmäßigkeit der Datenverarbeitung aber nicht aus. Bei der Verarbeitung sind außerdem die datenschutzrechtlichen Grundsätze aus Art. 5 DSGVO einzuhalten. Zu nennen sind hier insbesondere Transparenz, Zweckbindung, Datensparsamkeit, Datenrichtigkeit, die Begrenzung der Speicherdauer und schließlich der Schutz der Verarbeitungsprozesse mittels technischer und organisatorischer Maßnahmen.

Craftmapping und Datenschutzgrundverordnung – Was ist erlaubt, wo sind die Grenzen?

Liegt die Verarbeitung personenbezogener bzw. beziehbarer Informationen vor, werden dem Verarbeiter der Informationen vom Gesetzgeber zahlreiche Pflichten auferlegt. Demgegenüber wird die betroffene Person, also jene Person, über die (personenbezogene bzw. -beziehbare) Informationen verarbeitet werden, mit zahlreichen Rechten ausgestattet.

Viele der aus den datenschutzrechtlichen Grundsätzen abgeleiteten Anforderungen richten sich der Intention nach an Unternehmen. Aus dem bloßen Wortlaut der Datenschutzgrundverordnung wird dies aber nicht deutlich. Damit müssen sich alle Personen, die nicht ausschließlich personenbezogene Daten im familiären oder privaten Kontext verarbeiten, diesen Anforderungen unterwerfen. Das bedeutet für einen Craftmapper, dass er Aufzeichnungen und hier insbesondere Fotos und Videos seiner Mappingunternehmungen nach einer bestimmten Zeit löscht. Immerhin dürfte der Craftmapper eine der wenigen Personen sein, die überhaupt unter die Privilegierung von Art. 30 Abs. 5 DSGVO fällt und deshalb kein Verzeichnisse über seine Tätigkeit erstellen muss.

Betroffenenrechte

Liegt die Verarbeitung personenbezogener bzw. beziehbarer Informationen vor, werden dem Verarbeiter der Informationen vom Gesetzgeber zahlreiche Pflichten auferlegt. Demgegenüber wird die betroffene Person, also jene Person, über die (personenbezogene bzw. -beziehbare) Informationen verarbeitet werden, mit zahlreichen Rechten ausgestattet.

Den Betroffenenrechten auf der einen Seite korrespondieren naturgemäß entsprechende Pflichten beim Datenverarbeiter: Der Informationspflicht aus Art. 13 und 14 DSGVO korrespondiert ein Informationsrecht. Dem Auskunftsanspruch, Art. 15 DSGVO, einer betroffenen Person korrespondiert eine entsprechende Auskunftspflicht des Datenverarbeiters. Dem Löschungsanspruch aus Art. 17 DSGVO korrespondiert unter Umständen eine Löschpflicht des Verantwortlichen etc.

Gemeinsam ist all diesen Betroffenenrechten, dass sie sich offensichtlich auf Daten beziehen, in denen der Personenbezug unmittelbar vorliegt und die Person nicht lediglich bestimmbar ist (personenbeziehbares Datum). Gleichwohl differenziert der Wortlaut auch hier nicht zwischen identifizierten und identifizierbaren Personen. Das irritiert, denn schließlich kann man nur gegenüber einer identifizierten Person Auskunft geben, nicht aber gegenüber einer identifizierbaren. Eine nur identifizierbare Person kennt man schließlich gemäß Definition überhaupt nicht.

Sicher ist, dass der Craftmapper bei seiner Datenerhebung vor Ort nicht mit einer Datenschutzerklärung als Postwurfsendung unterwegs sein muss. Die Pflicht zur proaktiven Information bei der Datenerhebung entfällt, wenn diese Pflicht für den Verantwortlichen unzumutbar ist, Art. 13 DSGVO i. V. m. § 32 Abs. 1 Nr. 1 BDSG (2018) bzw. Art. 14 Abs. 5 lit. b) DSGVO analog.

Die Auskunft gem. Art. 15 DSGVO kann ein Mapper ggf. nur erteilen, wenn der Betroffene sich identifiziert und genau sagt, worauf sich sein Begehren stützt.

Dem Löschbegehren eines Betroffenen gem. Art. 17 DSGVO muss nicht in jedem Fall nachgegeben werden. Eine Löschung muss unter anderem dann erfolgen, wenn der Betroffene Widerspruch gegen die Verarbeitung eingelegt hat und keine vorrangigen berechtigten Gründe für eine Verarbeitung vorliegen. Es läuft in diesem Fall also wieder auf eine Abwägung hinaus. Zudem kann eine Löschung verweigert werden, wenn die Tätigkeit in Ausübung des Rechts auf freie Meinungsäußerung oder Information geschieht. Insbesondere das Recht auf Informationsfreiheit kann im Kontext von OpenStreetMap als "Wikipedia für Geodaten" ein entscheidendes Kriterium sein.

Sobald die Daten einmal in der OpenStreetMap=Datenbank eingepflegt sind, dürfte die Hauptlast der hier kurz angerissenen Betroffenenrechte und einem Streit darüber vorrangig die OpenStreetMap Foundation oder der FOSSGIS e. V. als Local Chapter zu tragen haben.

Der Craftmapper trägt das Risiko im Wesentlichen nur, wenn es bei der eigentlichen Erhebung der Daten für OpenStreetMap zu Problemen kommt.

Ergebnis

Der Anwendungsbereich der Datenschutzgrundverordnung ist denkbar weit gefasst. Damit fallen auch adress- und grundstücksbezogene Informationen als personenbeziehbare Daten regelmäßig in den Anwendungsbereich der Datenschutzgrundverordnung. Die vom Craftmapper erhobenen und in die OpenStreetMap"-Datenbank eingepflegten Informationen weisen aber gegenüber Betroffenen (Anwohner, Grundstückseigentümer) in der Regel eine geringe Eingriffsintensität auf. Daraus folgt, dass Gründe für die Zulässigkeit der Datenverarbeitung gegeben sind. Da es sich im Kern immer um eine Abwägung widerstreitender Interessen handelt, kommt es letztlich immer auf den konkreten Einzelfall an. Dies macht die Handhabung in der Praxis schwierig. Nicht abschließend geklärt sind Fragen im Zusammenhang mit Videoaufzeichnungen. Die undifferenzierte Geltung der Betroffenenrechte für identifizierte und identifizierbare Personen, verkompliziert die Handhabung für verantwortliche Datenverarbeiter, bereitet aber keine unlösbaren Schwierigkeiten.

Kontakt zum Autor:

Falk Zscheile
Kramp, Selling & Partner Rechtsanwälte mbB
Neuer Markt 12, 18055 Rostock
0381 242 35 0
zschiel@kramp.de

Literatur

- [1] AHRENS, HANS-JÜRGEN: Dashcam-Aufzeichnungen als Beweismittel nach Verkehrsunfällen. In: *NJW* (2018), S. 2837–2840.
- [2] BERGER, DANIEL: *Friseur vs. Facebook: Netzwerk muss 50.000 Euro zahlen*. URL <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Friseur-vs-Facebook-Netzwerk-muss-50-000-Euro-zahlen-4207193.html>
- [3] BGH: Urteil vom 15. Mai 2018. Az. VI ZR 233/17, Dashcam-Aufzeichnungen.
- [4] BVERFG: Beschluss vom 18. Dez. 2018. Az. 1 BvR 142/15, Kfz-Kennzeichenkontrolle.
- [5] DIE BUNDESBEAUFTRAGTE FÜR DEN DATENSCHUTZ UND DIE INFORMATIONSFREIHEIT: *Statement der BfDI zur Entfernung von Klingelschildern*. URL <https://www.bfdi.bund.de/DE/Home/Kurzmeldungen/Klingelschilder.html>. - abgerufen am 17.02.2019.
- [6] DPA ; AXK: *Anonymer Wohnen mit DSGVO: Wiener Mieter kriegen Klingelschilder ohne Namen*. URL <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Anonymer-Wohnen-mit-DSGVO-Wiener-Mieter-kriegen-Klingelschilder-ohne-Namen-4190060.html>. - abgerufen am 17.02.2019.
- [7] EuGH: Urteil vom 10. Juli 2018. Az. C-25/17, Zeugen Jehovas.
- [8] LANDESBEAUFTRAGTER FÜR DEN DATENSCHUTZ SACHSEN-ANHALT: *XIII./ XIV. Tätigkeitsbericht des Landesbeauftragten für den Datenschutz*. URL https://datenschutz.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Landesbeauftragter/LfD/PDF/binary/Informationen/Veroeffentlichungen/Taetigkeitsberichte/TB_13-14/LfD-ST_13.-14.TB.pdf. - abgerufen am 17.02.2019.
- [9] LG KÖLN: Urteil vom 13. Jan. 2010. Az. 28 O 578/09.
- [10] OPENSTREETMAP FOUNDATION: *Contributor Terms 1.2.4*. URL https://wiki.osmfoundation.org/wiki/Licence/Contributor_Terms. - abgerufen am 17.02.2019
- [11] SCHULZKI-HADDOUTI, CHRISTIANE: *DSGVO: Wiener Klingelschild-Posse sorgt in Deutschland für Verunsicherung*. URL <https://www.heise.de/newsticker/meldung/DSGVO-Wiener-Klingelschild-Posse-sorgt-in-Deutschland-fuer-Verunsicherung-4195736.html>. - abgerufen am 17.02.2019.

Craftmapping und Datenschutzgrundverordnung – Was ist erlaubt, wo sind die Grenzen?

- [12] SIMITIS, S. (Hrsg.): *Bundesdatenschutzgesetz*. 8. Aufl. Baden-Baden : Nomos Verlag, 2014.
- [13] THÜRINGER LANDESBEAUFTRAGTER FÜR DEN DATENSCHUTZ UND DIE INFORMATIONSFREIHEIT: *3. Tätigkeitsbericht zum Datenschutz: Nicht-öffentlicher Bereich des Thüringer Landesbeauftragten für den Datenschutz und die Informationsfreiheit: Berichtszeitraum: 1. Januar 2016 bis 31. Dezember 2017*. URL https://www.tlfdi.de/mam/tlfdi/datenschutz/taetigkeitsbericht/3._tb_nicht-oeff._webversion_tlfdi.pdf. - abgerufen am 17.02.2019.
- [14] ZECH, HERBERT: *Information als Schutzgegenstand*. Tübingen : Mohr Siebeck, 2012.
- [15] ZSCHEILE, FALK: Datenschutz bei der Erhebung und Verarbeitung von geografischen Informationen. In: FOSSGIS E. V. (Hrsg.): *FOSSGIS Konferenz 2014*. [Kirchzarten], 2014, S. 51–56.
- [16] ZSCHEILE, FALK: Datenschutz und OpenStreetMap – Datenhaltung im Lichte der Datenschutzgrundverordnung. In: FOSSGIS E. V. (Hrsg.): *FOSSGIS Konferenz Bonn 2018*. [Kirchzarten], 2018, S. 138–145.

Das OSM-Wiki – die eierlegende Wollmilchsau der Community

HANNA KRÜGER

Ein Rundumschlag zum OSM-Wiki: Was steht eigentlich alles drin, welche Stärken und Schwächen hat das Konzept und wie könnte man den Problemen des Wikis entgegenwirken.

Wie dokumentiert man ein weltweites Projekt, an dem jeder teilnehmen darf und niemand gezwungen wird, Regeln und Schemata zu befolgen? Die Antwort der OpenStreetMap-Community darauf ist das Wiki, unterstützt von Forum sowie diversen Mailinglisten. Was mit kleinen, übersichtlichen Tools begann, auf denen jeder berichten konnte, was ihn im OSM-Umfeld bewegt und was er beigetragen hat, ist inzwischen zu einer ausgewachsenen, eierlegenden Wollmilchsau geworden, die alles kann, aber nichts so richtig. Auf der FOSSGIS-Konferenz 2017 entbrannte dann eine hitzige Diskussion, was man mit diesem Wiki machen sollte. Die Meinungen variierten zwischen "Man müsste mal aufräumen" über "Wegschmeißen und neu bauen" bis hinzu "Sprengen". Dieser Talk ist ein Rundumschlag zum OSM-Wiki: Was steht eigentlich alles drin, welche Stärken und Schwächen hat das Konzept und wie könnte man den Problemen entgegenwirken.

Fahrradknotenpunkte in OpenStreetMap

CHRISTOPHER LORENZ

Fahrradknotenpunkte in der realen Welt

Fahrradknotenpunkte und die daraus gebildeten Netzwerke sind auch unter den Bezeichnungen Knotenpunktsystem oder Knotenpunktbezogene Wegweisung bekannt. Sie dienen zur individuellen Erstellung von Routen durch eine oder mehrere Tourismusregionen. Diese sind vor allem in den Niederlanden und Belgien (Knooppunt-routes) weit verbreitet. Im Gegensatz zu bekannten Themenrouten, wie dem Elberadweg, gibt es keinen festen Start- oder Zielpunkt. Die Fahrradknotenpunkte bilden ein Netzwerk mit Knoten und Kanten.

In diesen Netzwerken gibt es an festgelegten Orten Knotenpunkte, die meist mit einer zweistelligen Zahl (oft mit führender Null) versehen sind. In Deutschland sind diese als rote „Würfel“ auf den üblichen Radwegweisern zu erkennen. Von dort aus wird auf benachbarte Knotenpunkte verwiesen. In Belgien und den Niederlanden werden blaue oder grüne Tafel am Wegesrand verwendet. An größeren Kreuzungspunkten oder in Städten sind meist auch Übersichtskarten zu finden, mit einem Ausschnitt oder dem gesamten Fahrradknotennetzwerk.



Abb. 1: Knotenpunkt in Elbe-Elster

Da nur die jeweils benachbarten Knoten untereinander ausgeschildert sind, können so Netzwerke mit 100 oder mehr Knoten problemlos entstehen. Auch benachbarte Tourismusregionen können einfach eingebunden werden.

In Deutschland gibt es u.a. folgende Regionen mit Fahrradknotenpunkten:

Nordrhein-Westfalen:

- Köln, Bonn, RadRegionRheinland [1], Viersen [2], Aachen, Soest

Brandenburg

- Prignitz [3], Ostprignitz, Oberhavel, Ruppiner Seenland [4], Barnim [5], Havelland [6], Elbe-Elster (vrs. ab 2019 offiziell)

Neben den Knotenpunktsystemen für Fahrradfahrer gibt es diese auch für weitere Freizeitsportarten, z.B. Wandern [7].

Erfassung der Knotenpunkte in OpenStreetMap

Bei der Erfassung der Fahrradknotenpunkte haben sich in OpenStreetMap je nach Land ähnliche, aber im Detail unterschiedliche Schemata entwickelt. Grundlegend ist die Erfassung ähnlich. Es werden die Knotenpunkte und dazwischenliegende Routen erfasst. Dennoch gibt es bei der Verwendung des Taggings und Zuweisung der Rollen in den Relationen Unterschiede.

Die Knotenpunkte selbst werden mit dem Tag `rcn_ref=<Nummer>` auf dem Kreuzungspunkt der Wege erfasst. Zwischen den Knotenpunkten werden die dazugehörigen (Fahrrad-)Wegabschnitte zu einer Verbindungsrounen-Relation (`type=route`) zusammengefasst. Hier werden je nach verwendetem Schema `note`, `name` oder `ref` als Tag für die Bezeichnungen und Nummerierung verwendet.

Fahrradknotenpunkte in OpenStreetMap

Um einen Zusammenhang zwischen den einzelnen Verbindungsrouten für eine Tourismusregion zu erhalten, werden diese in einer Netzwerk-Relationen (type=network) zusammengefasst. Die zu einem Netzwerk hinzugefügten Routen können auch eine Alternativroute (Rolle alternative) oder eine Verbindung zu einem anderen Netzwerk (Rolle connection) darstellen. Die Knotenpunkte werden, je nach Art der Erfassung, zu den Verbindungsrouten-Relationen und/oder den Netzwerk-Relationen zugewiesen.

Folgende Dokumentationen sind im Wiki in OpenStreetMap zu finden:

- Allgemein (Englisch):
 - https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Cycle_Node_Network_Tagging
- Niederlande:
 - <https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Fietsroutes>
- Deutschland:
 - <https://wiki.openstreetmap.org/wiki/DE:Fahrradroutentagging>
- Belgien:
 - https://wiki.openstreetmap.org/wiki/WikiProject_Belgium/Conventions/Cycle_Routes

Darstellung

Die oben beschriebenen Knotenpunkte und Routenrelationen werden u.a. auf der OpenCycleMap [8] dargestellt. Die Karte ist auf der offiziellen Seite openstreetmap.org eingebunden. Zusätzlich sind Knotenpunkte und Routen auf der Karte von Waymarked Trails [9] dargestellt. Verbindungsrouten können dort ebenfalls abgerufen werden, da diese dem Tagging normaler Fahrradrouten entsprechen.

Da die Erfassung der Routen zwischen den Fahrradknotenpunkte je Land unterschiedlich erfolgt, unterscheidet sich somit auch die Darstellung in den Karten. Es werden teilweise die inoffiziellen Bezeichnungen der Verbindungen (z.B. 01-42) in den Karten angezeigt.

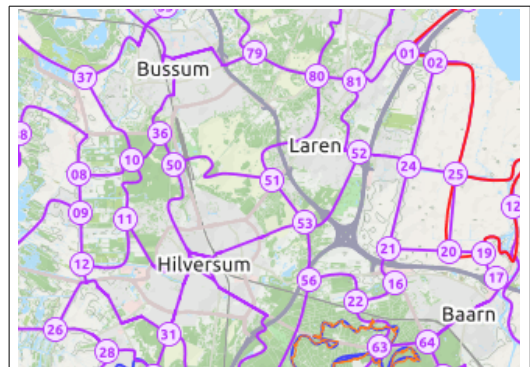


Abb. 2: OpenCycleMap, Maps © Thunderforest, Data © OpenStreetMap contributors

Auswertung

Das Projekt knooppuntnet [10] befasst sich mit der Analyse von Knotenpunktnetzwerken aller Freizeitsportarten in OpenStreetMap. Bei der Validierung der Netzwerke von Fahrradknotenpunkte wird das Tagging-Schema der Niederlande verwendet. Es wird geprüft, ob alle benötigten Tags vorhanden und die Verbindungen zwischen den Knotenpunkten vollständig und gültig sind. Das führt bei der Validierung des in Deutschland verwendeten Tagging-Schema zu Fehlermeldungen. Die in Scala programmierte Auswertung bietet neben einer Darstellung auf der Karte auch die textuelle Auswertung an. Dort werden alle Validierungsfehler eines Netzwerkes (Knoten und Routen) zusammengefasst aufgelistet. Die jeweiligen Knotennetzwerke sind nach Ländern getrennt aufbereitet, bei Netzwerken von noch nicht eingebundenen Ländern müssen diese durch den Entwickler hinzugefügt werden.

Das Projekt Cycle Node Network (Fahrradknotennetzwerk) [11] bietet ebenfalls eine textuelle als auch grafische Darstellung, zeigt aber keine so detaillierten Fehler an. Es werden lediglich alle Knoten auf einer Karte dargestellt, die keinem Netzwerk zugeordnet werden können oder Netzwerke, die keine Elemente enthalten. Die mit python-flask erstellte Auswertung ist bestrebt, alle derzeit bekannten Tagging-Schemata zu berücksichtigen. Die aus den Fahrradknotenpunkten erstellte Datenbank soll nicht nur einer Analyse dienen. So ist geplant, später aus diesen Daten einen Routenplaner mit den Fahrradknotenpunkten zu entwickeln.

Fazit

Die Verwendung unterschiedlicher Schemata in OpenStreetMap stellt die größte Hürde für eine gemeinsame Datenbasis dar.

Es sollte ein einheitliches Schema zur Erfassung gefunden werden, damit sich die Auswertung, Verwendung und Darstellung der Knotenpunktnetzwerke vereinfacht. Auch im Forum von OpenStreetMap gab es diesbezüglich schon Diskussionen, Vorschläge und Auseinandersetzungen mit diesem Thema [12]. Da alle Schemata sich nur leicht im Tagging unterscheiden, sollte es kein Problem sein, ein einheitliches Schema zu finden. Am weitest verbreiteten ist das Schema aus den Niederlanden. Eine Vereinheitlichung des Schemas zur Erfassung von Fahrradknotenpunkten und entsprechende Dokumentation im Wiki sollte auch auf andere Freizeitsportarten ausgeweitet werden.

Basierend auf einem einheitlichen Tagging-Schema können globale Tourismusinformations-Anwendungen entstehen und somit erfährt OpenStreetMap eine weitere Verbreitung und Anwendung.

Kontakt zum Autor:

Christopher Lorenz
<https://osm.org/user/Christopher>
osm@1011.link

Weblinks:

- [1] <https://www.radregionrheinland.de/knotenpunktnetz/index.html>
- [2] <https://www.kreis-viersen.de/radfahren>
- [3] <https://dieprignitz.de/?cid=1519305811>
- [4] <https://www.ruppiner-reiseland.de/natur-aktiv/radfahren/radeln-nach-zahlen.html>
- [5] <http://www.barnimerland.de/de/radfahren/radtouren/artikel-das-knotenpunktsystem.html>
- [6] <https://www.havelland-tourismus.de/radfahren/radeln-nach-zahlen/>
- [7] http://www.aachen.de/DE/kultur_freizeit/freizeit_erholung/wandern/knotenpunktsystem_neu.html
- [8] <http://www.opencyclemap.org/>
- [9] <https://cycling.waymarkedtrails.org>
- [10] <https://knooppuntnet.be/en/>
- [11] <https://cnn.lorenz.lu/>
- [12] <https://forum.openstreetmap.org/viewtopic.php?id=31239>

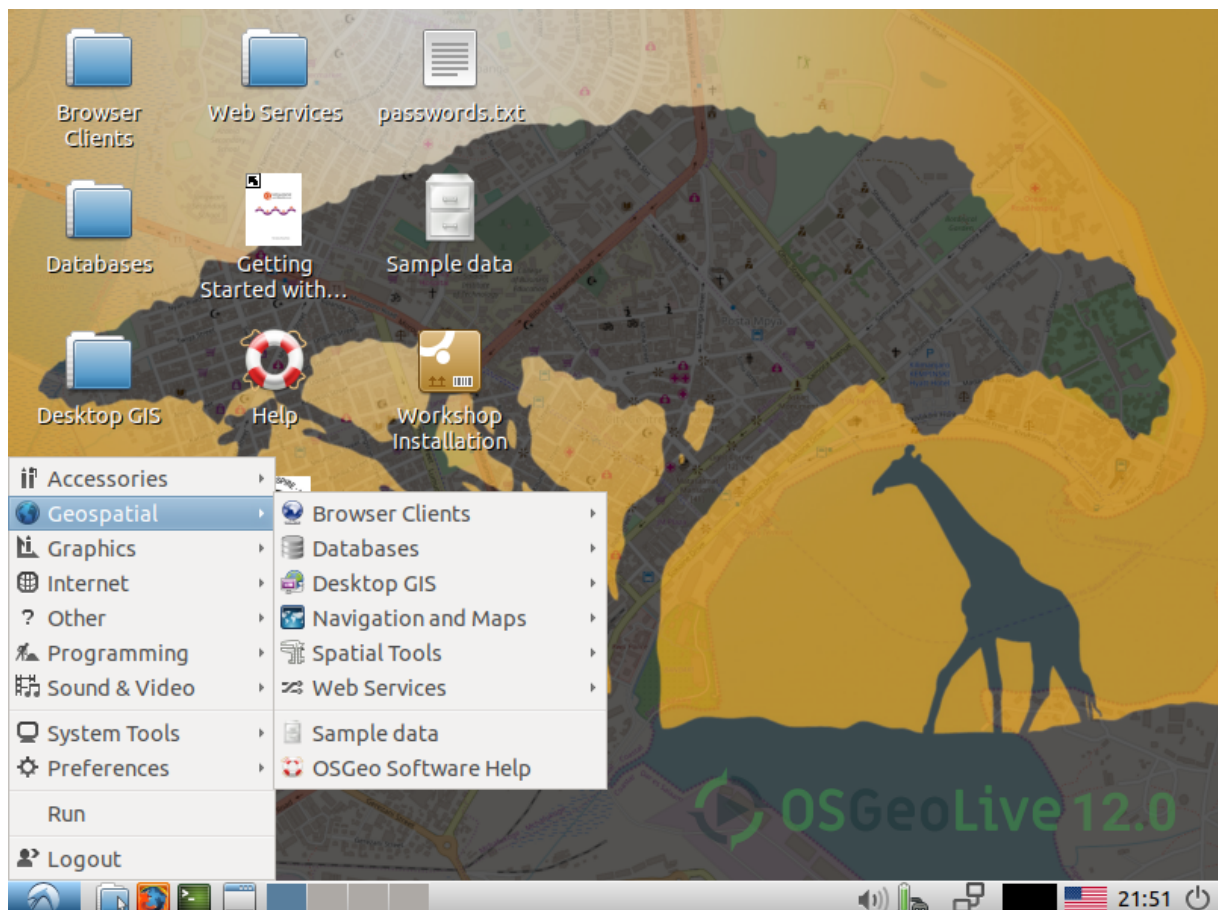
Mit OSGeoLive Open-Source-Geospatial-Software einfach entdecken

Mit OSGeoLive Open-Source-Geospatial-Software einfach entdecken

ASTRID EMDE (OSGeoLIVE TEAM)

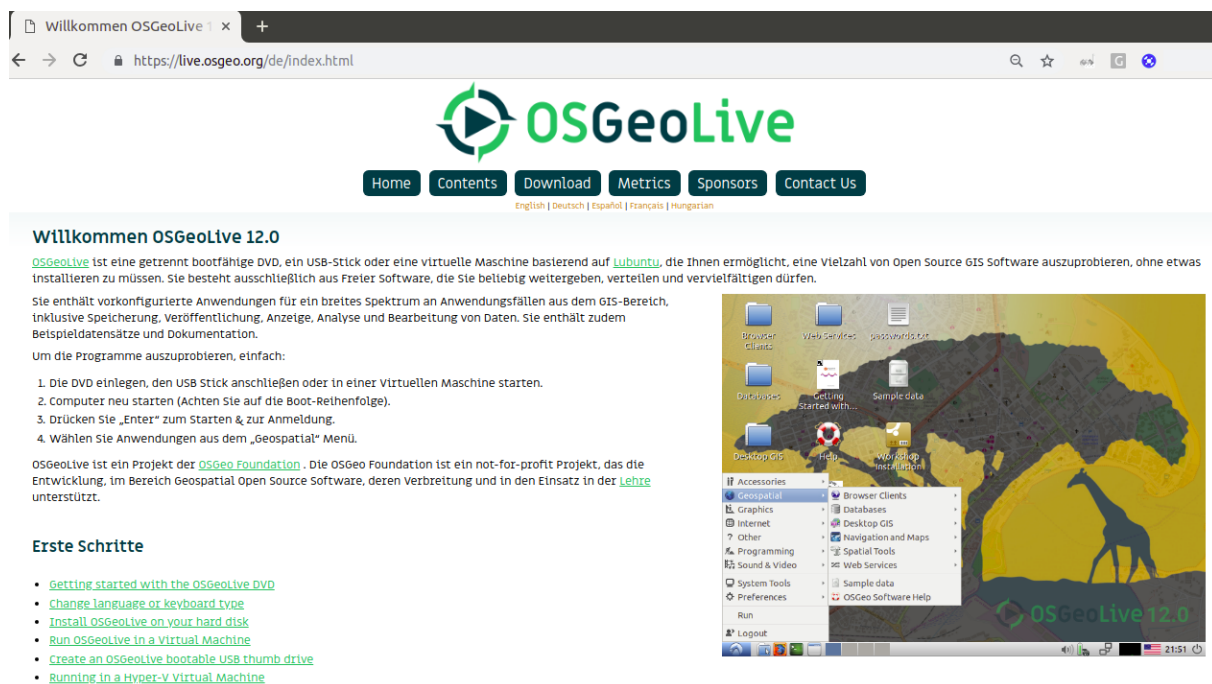
OSGeoLive bietet viel und erleichtert den Einstieg

OSGeoLive [1] ist ein Open Source Projekt, das mehr als 50 Softwareprojekte & Daten aus dem Bereich FOSS+GIS bündelt. Hier findet sich eine Sammlung aus den Bereichen Web-Mapping Clients und Server, DesktopGIS, Datenbanken, Krisenmanagement, räumliche Werkzeuge und Bibliotheken sowie Daten.



Jedes Jahr wird eine neue Version von OSGeoLive erstellt, die dem Nutzer die verschiedenen Anwendungen, Daten und Informationen als sortierte Sammlung anbietet. Der Einstieg wird leicht gemacht, da die Installation und Konfiguration der Software entfällt. Alles liegt bereits vor und kann direkt getestet werden. Dokumentationen und Quickstart-Dokumente helfen dabei beim Einstieg [1].

Mit OSGeoLive Open-Source-Geospatial-Software einfach entdecken



The screenshot shows the OSGeoLive website in a web browser. The browser's address bar displays 'https://live.osgeo.org/de/index.html'. The website features the OSGeoLive logo at the top, followed by navigation buttons: Home, Contents, Download, Metrics, Sponsors, and Contact Us. Below these are language links: English | Deutsch | Español | Français | Hungarian. The main heading is 'Willkommen OSGeoLive 12.0'. The text explains that OSGeoLive is a bootable DVD or USB stick based on Ubuntu, allowing users to try various open-source GIS software without installation. It lists pre-configured applications for a wide range of GIS tasks, including data storage, publication, analysis, and processing. A list of steps for using the software is provided: 1. Insert DVD or USB, 2. Start computer (follow boot sequence), 3. Press 'Enter' to start and log in, 4. Choose applications from the 'Geospatial' menu. A screenshot of the OSGeoLive 12.0 desktop environment is shown, featuring a map background and a menu with categories like Geospatial, Graphics, Internet, Programming, System Tools, and Preferences. The desktop also includes icons for Browser Clients, Databases, Desktop GIS, Navigation and Maps, Spatial Tools, Web Services, Sample data, and OSGeo Software Help.

Willkommen OSGeoLive 12.0

OSGeoLive ist eine getrennt bootfähige DVD, ein USB-Stick oder eine virtuelle Maschine basierend auf [Ubuntu](#), die Ihnen ermöglicht, eine Vielzahl von Open Source GIS Software auszuprobieren, ohne etwas installieren zu müssen. Sie besteht ausschließlich aus Freier Software, die Sie beliebig weitergeben, verteilen und vervielfältigen dürfen.

Sie enthält vorkonfigurierte Anwendungen für ein breites Spektrum an Anwendungsfällen aus dem GIS-Bereich, inklusive Speicherung, Veröffentlichung, Anzeige, Analyse und Bearbeitung von Daten. Sie enthält zudem Beispieldatensätze und Dokumentation.

Um die Programme auszuprobieren, einfach:

1. Die DVD einlegen, den USB Stick anschließen oder in einer Virtuellen Maschine starten.
2. Computer neu starten (Achten Sie auf die Boot-Reihenfolge).
3. Drücken Sie „Enter“ zum Starten & zur Anmeldung.
4. Wählen Sie Anwendungen aus dem „Geospatial“ Menü.

OSGeoLive ist ein Projekt der [OSGeo Foundation](#). Die OSGeo Foundation ist ein not-for-profit Projekt, das die Entwicklung, im Bereich Geospatial Open Source Software, deren Verbreitung und in den Einsatz in der [Lehre](#) unterstützt.

Erste Schritte

- [Getting started with the OSGeoLive DVD](#)
- [Change language or keyboard type](#)
- [Install OSGeoLive on your hard disk](#)
- [Run OSGeoLive in a Virtual Machine](#)
- [Create an OSGeoLive bootable USB thumb drive](#)
- [Running in a Hyper-V Virtual Machine](#)

OSGeoLive kann in Workshops und eigenen Veranstaltungen verwendet werden. Die FOSS- und GIS-relevante Software wird mehrsprachig und mit Dokumentation zur Verfügung gestellt. Die Dokumentation liegt mittlerweile in mehr als 10 Sprachen vor. Mit jeder neuen Version kommen neue Software und neue Übersetzungen hinzu und bestehende Projekte werden aktualisiert.

Gerade für FOSSGIS-Einsteiger bietet OSGeoLive einen guten Überblick. Wenn Ihnen keine Geodaten zum Testen zur Verfügung stehen, können die enthaltenen Beispieldaten von Natural Earth und OpenStreetMap benutzt werden.

Das OSGeoLive-Team

OSGeoLive ist ein erfolgreiches OpenSource-Projekt und ein anerkanntes Projekt der OSGeo. 2018 hat OSGeoLive den Inkubationsprozess der OSGeo durchlaufen und alle Anforderungen erfüllt. Projektübergreifend wurden viele Freiwillige gefunden, die regelmäßig die Inhalte aktualisieren. So ist ein Produkt entstanden, das als globale Visitenkarte nicht nur der OSGeo-Projekte dient.

Die ehrgeizigen Ziele wie mehrsprachige Dokumentation, Benutzung von Beispieldatensätzen und Support in der Community stellen für das OSGeoLive-Team ganz unterschiedliche Herausforderungen dar. Es gilt nicht nur technische Probleme zu lösen. Hinzu kommen terminliche Absprachen, damit zu bestimmten Anlässen wie wichtigen Konferenzen und Workshops aktuelle Versionen bereitstehen.

Es gibt ein Project Steering Committee (PSC), das das Projekt koordiniert und sich regelmäßig abstimmt. Das Betreuen der Projekte übernehmen über 80 Beteiligte, ähnlich viele erstellen die Übersetzungen und Tausende schreiben die Software oder erfassen die Daten.

Mit OSGeoLive Open-Source-Geospatial-Software einfach entdecken

OSGeoLive wird weltweit auf zahlreichen Veranstaltungen vorgestellt und verwendet. Auch auf der FOSSGIS-Konferenz, der weltweiten FOSS4G und der AGIT in Salzburg kommt OSGeoLive jedes Jahr in den Workshops zum Einsatz.

Aufbau der Softwaresammlung

Durch das OSGeoLive Projekt werden bootfähige ISO-Images als auch virtuelle Maschinen zur Verfügung gestellt [2]. Das gesamte System basiert auf dem Ubuntu-Derivat Lubuntu. Darin enthalten sind vollständig installierte und konfigurierte Anwendungen aus der gesamten GIS- Welt. Es muss nichts lokal installiert werden, der benutzte Rechner wird in keiner Weise verändert. Die ISO-Images können entweder als bootfähige USB-Stick, als virtuelle Maschine oder DVD genutzt werden. Die Nutzung als virtuelle Maschine wird empfohlen.

Zu jedem Projekt gibt es eine Dokumentation. Dazu gehört eine Übersicht, ein Quickstart und ggf. die Originaldokumentation des Projektes. Die Übersicht enthält eine kurze Beschreibung des Projektes, Angaben zu den Features, benutzte Lizenz sowie Bezugsquellen und Links zur Projektseite. Mit Hilfe der Quickstarts werden dem Benutzer die ersten Schritte vereinfacht.

Die Komponenten

OSGeoLive macht OSGeo Software, freie Geodaten und die OSGeo Foundation greifbar. Das Projekt spiegelt die hohe Aktivität und zeigt anschaulich, in welchem Tempo sich Open Source Software und freie Geodaten entwickeln.

Folgende Komponenten finden sich auf OSGeoLive 12.0 (Stand August 2018):

Desktop GIS

(Generelle Geodaten Anzeige, Barbeitung und Analyse über den Desktop)

- QGIS
- GRASS GIS
- gvSIG Desktop
- uDig (User-friendly Desktop Internet GIS)
- OpenJUMP GIS
- Saga

Mit OSGeoLive Open-Source-Geospatial-Software einfach entdecken

Browser Clients

(Generelle Geodaten Anzeige, Barbeitung und Analyse über den Browser)

- OpenLayers - Browser GIS Client
- Leaflet - Interaktive Karten für mobile Geräte geeignet
- Cesium - 3D Globen und 2D Karten im Browser
- Geomajas - Browser GIS Client
- Mapbender - Geo-Portal-Lösung
- GeoMoose - Web GIS Portal
- GeoNode - Geospatial CMS

Internet Dienste

(Veröffentlichung von Geodaten im Netz)

- GeoServer
- MapServer
- deegree
- ncWMS - Web Map Service
- EOxServer - Web Coverage Service
- GeoNetwork - Metadata Katalog und Katalogdienst für das Web
- pycsw - Metadata Katalog
- PyWPS - Web Processing Service
- MapProxy - Proxy für WMS und Tile-Dienste
- QGIS Server - Web Map Service
- istSOS - Sensor Observation Service
- 52°North WPS - Web Processing Service
- 52°North SOS - Sensor Observation Service
- ZOO-Project - Web Processing Service

Datenbanken

(Speicherung von räumlichen Daten)

- PostGIS - Räumliche Datenbank
- SpatiaLite - Leichtgewichtige Datenbank
- Rasdaman - Multi-Dimensionale Datenbank für Rasterdaten
- pgRouting - Routing für PostGIS

Navigation und Karten

- GpsPrune - Anzeige, Bearbeitung und Konvertierung von GPS Tracks
- Marble – Virtual Globe

Mit OSGeoLive Open-Source-Geospatial-Software einfach entdecken

- OpenStreetMap - Open Street Map Werkzeuge
- iD editor - OpenStreetMap Web Editor
- JOSM - OpenStreetMap Desktop Editor
- OpenCPN - Darstellung von Seekarten und GPS

Spezielle GIS Software

- GMT - Kartographisches Rendering
- OTB - Bildprozessierung
- R for Spatial Data - Statistische Berechnungen
- Mapnik - Kartographisches Rendering
- MapSlicer - Werkzeug zur Kachelgenerierung

GIS Werkzeuge

- zyGrib - Wettervorhersagekarten

Daten

- Natural Earth - Globale Daten
- OSGeo North Carolina, USA Schulungsdatensatz
- OpenStreetMap - Beispiel-Extrakt von OpenStreetMap
- NetCDF Data Set - Zeitserien zu Temperatur und Niederschlag

GIS Bibliotheken

- GDAL/OGR - Geospatial Data Translation Tools
- JTS Topology Suite (JTS) - Java Topology Suite
- GeoTools - Java GIS Toolkit
- GEOS - C/C++ Spatial Library
- MetaCRS - Coordinate Reference System Transformations
- libLAS - LiDAR Data Access

Geospatial Standards

- OGC - Open Geospatial Consortium
- INSPIRE - Infrastructure for Spatial Information in Europe

Mitmachen

Wer Lust bekommen hat, sich am Projekt zu beteiligen, ist herzlich eingeladen mitzuwirken [5].

Herzlichen Dank an alle Beteiligten und viel Spaß mit OSGeoLive!

Mit OSGeoLive Open-Source-Geospatial-Software einfach entdecken

Kontakt zur Autorin:

Astrid Emde
WhereGroup GmbH & Co. KG
Eifelstraße 7
53119 Bonn
+49 (0)228 909038-0
astrid.emde@wheregroup.com

Literatur

- [1] Webseite <http://live.osgeo.org>
- [2] Download <http://live.osgeo.org/en/download.html>
- [3] OSGeoLive Wiki <https://trac.osgeo.org/osgeolive/wiki>
- [4] IRC: <irc://irc.freenode.net#osgeolive>
- [5] <https://live.osgeo.org/en/contact.html>

QGIS als Forschungswerkzeug in der Archäologie - Anwendungen bei der Mongolisch-Deutschen Orchon-Expedition

Rohland, Hendrik, DAI Bonn

Franken, Christina, DAI Bonn

Block-Berlitz, Marco, HTW Dresden

Die Nomadenreiche der eurasischen Steppen nehmen eine herausragende Rolle in der Globalgeschichte ein. Die ausgedehnten Reiche hatten vielfältige Beziehungen zu benachbarten und weiter entfernten, sesshaften Kulturen des eurasischen Kontinents. Austauschbeziehungen fanden zum Beispiel durch Politik, Krieg, Migration, Handel, religiösen und gelehrten Diskurs und Migration statt. Diese Austauschbeziehungen ließen die Steppenreiche zu Vermittlern des Kulturtransfers zwischen so weit voneinander entfernten Regionen wie zum Beispiel China und Europa werden [2, 6]. Das Verständnis dieser Austauschbeziehungen ermöglicht eine globalgeschichtliche Perspektive auf die vielfältigen Abhängigkeiten der Entwicklung menschlicher Gesellschaft, schon lange bevor das Wort "Globalisierung" geprägt wurde. Die Nomadenreiche der Xiongnu, Türken, Uiguren, Kitan und Mongolen hatten einige ihrer wichtigsten urbanen Zentren in den Steppen der Äußeren Mongolei, dem heutigen Mongolischen Staat. Die Überreste solcher Ansiedlungen sind heute das Forschungsobjekt mongolischer und internationaler Wissenschaftler. An den Ruinen und archäologischen Hinterlassenschaften dieser Stätten werden Fragen zur Architektur, Stadtplanung, dem Wirtschafts- und Sozialleben, Fern- und Austauschbeziehungen und zur politischen Repräsentation der Nomadenreiche erforscht [11, 1, 10, 7, 15].

Seit dem Jahr 1999 kooperiert das Deutsche Archäologische Institut mit der mongolischen Akademie der Wissenschaften und der Mongolischen Staatsuniversität bei der Erforschung der mittelalterlichen Stadtanlagen von Karabalgasun und Karakorum im Tal des Orchon-Flusses in der Zentralmongolei [9, 11, 4, 5]. Beide Städte waren zu ihrer jeweiligen Blütezeit die Hauptstädte von Nomadenreichen in der Steppe, die enge Beziehungen zu den sesshaften Nachbarn und weitgespannte, internationale Austauschbeziehungen unterhielten. Die Stadt Karabalgasun wurde um das Jahr 745 gegründet und war das Zentrum des Uigurischen Reiches, bis sie im Jahr 840 schließlich erobert und zerstört wurde [13, 3, 11]. Knapp vierhundert Jahre später entstand nur etwa 35 Kilometer südlich der Ruinen von Karabalgasun die Hauptstadt des Mongolenreiches - Karakorum. Die um 1235 errichtete Stadt wurde für wenige Jahrzehnte das politische Zentrum der Welt. Die überlieferten Berichte von Gesandtschaftsreisenden aus aller Welt zeichnen das Bild eines kosmopolitischen Ortes, an dem Händler, Handwerker, Gesandte, Gelehrte und Künstler aus der ganzen Welt zusammenkamen um dem Großkhan ihre Aufwartung zu machen. Doch schon 1260 verlor Karakorum die Rolle als Hauptstadt und die Geschichte der Stadt verliert sich daraufhin mehr und mehr im Dunkel [8, 14].

Seit Ende des 19. Jahrhunderts zogen die Stadtruinen des Orchontales (heute UNESCO-Weltkulturerbe) die Aufmerksamkeit der archäologischen Forschung an. Mit der Mongolisch-Deutschen Orchon-Expedition wurde ein neues Kapitel in diesen Forschungen aufgeschlagen. Die Stadtruinen beider Stadtanlagen wurden terrestrisch oder per Airborne-LiDaR vermessen, Surveys durchgeführt und umfassende archäologische Ausgrabungen unternommen. Dabei entstehen große Datenmengen, für deren Analyse und Darstellung geeignete Werkzeuge benötigt werden. Archäologische Daten sind per se auch geographische Daten. Ein großer Teil archäologischer Arbeit beschäftigt sich mit der Verortung von Objekten in Raum und Zeit. Daher gewinnen Geoinformationssysteme in der Archäologie schon seit geraumer Zeit immer mehr an Bedeutung. Im Rahmen der Mongolisch-Deutschen Orchon-Expedition kommen freie Geodaten und Geoinformationssysteme in verschiedenen Anwendungen zum Einsatz. Mit diesem Beitrag möchten wir einige Einsatzmöglichkeiten von Geoinformationssystemen in der Archäologie aufzeigen und eine innovative und kostengünstige Lösung zur archäologischen Erkundung großer Landschaften vorstellen.

Das Orchontal und seine Umgebung sind spätestens seit den ersten wissenschaftlichen Expeditionen am Ende des 19. Jahrhunderts als außergewöhnlich reiche Denkmallandschaften bekannt. Neben den Stadtruinen der Hauptstädte des uigurischen und des mongolischen Reiches finden sich hier zahllose weitere archäologische Denkmäler verschiedener Epochen. Neben steinzeitlichen Fundplätzen zählen dazu Gräber, Wallanlagen, Memorialkomplexe und Inschriftensteine verschiedener Zeitstellung. Diese Konzentration spiegelt die große, auch ideologische, Bedeutung der Orchon-Region für Herrschaftsbildungen zentralasiatischer Nomadenreiche wider. Keines dieser Denkmäler ist losgelöst aus dem Kontext dieser Landschaft zu verstehen. Es ist daher von entscheidender Bedeutung für die Erforschung des Orchontales, seine kontinuierliche Entwicklung durch die verschiedenen Epochen zu verstehen. Um dies zu ermöglichen, braucht die Forschung einen Überblick über die Gesamtheit der vorhandenen Denkmäler. Obwohl viele Fundstätten in der Region der Wissenschaft auf die eine oder andere Weise bekannt sind, fehlt ein solcher Gesamtüberblick bislang. Ziel der aktuellen Arbeiten ist es, eine archäologisch-historische Karte des Orchontales zu erstellen, die die verfügbaren Informationen bündelt. PostgreSQL mit PostGIS und QGIS sind dabei die Werkzeuge, mit denen wir unsere Forschungsdaten von der Makro- bis zur Mikroebene verwalten.

Kartierung von Fundstellen in der Landschaft des Orchontales anhand von Satellitenbildern und anderen Quellen

Für die Fernerkundung der Denkmallandschaft nutzen wir überwiegend frei verfügbare Satellitendaten, darunter Landsat 7 (U.S. Geological Survey) und Sentinel 2 (Copernicus Sentinel Data). Darüber hinaus wurden uns vom RapidEye Science Archive Satellitenbilder der Rapid-Eye Satellitenkonstellation zur Verfügung gestellt.

Die vorhandenen archäologischen Reste, wie zum Beispiel kleine Grabhügel, sind häufig nur wenige Meter groß. Wallanlagen und Stadtruinen können dagegen hunderte Meter oder auch Kilometer umfassen. Dementsprechend spielt die Bodenauflösung der verwendeten Satellitendaten eine große Rolle. Landsat-Aufnahmen eignen sich mit einer Bodenauflösung von 15 bis 30 Metern pro Pixel vor allem für die Darstellung von Landschaftsmerkmalen. Wir verwenden sie hauptsächlich als Kartengrundlage. Mit einer deutlich höheren Bodenauflösung von 10 Metern bzw. 5 Metern pro Pixel liefern der europäische „Sentinel 2“-Satellit und die „RapidEye“-Satellitenkonstellation bereits brauchbare Daten für das Erkennen von größeren und linearen Strukturen wie zum Beispiel Wallanlagen und Gebäuderesten. Frei zugängliche Datenanbieter wie Google Earth oder Bing erlauben mit ihren hochauflösenden Aufnahmen von IKONOS, Quickbird und anderen Satelliten einen noch detaillierteren Einblick. Die RapidEye und Sentinel Satellitenbilder haben dagegen trotz ihrer geringeren Auflösung den Vorteil, dass sie auch die Analyse anderer Spektralbereiche als nur des sichtbaren Lichtes erlauben. So können im Boden verborgene menschliche Hinterlassenschaften zum Beispiel zu einer veränderten Bodenfeuchtigkeit führen, die im Infrarot-Spektrum aufgrund verstärkter Vegetation sichtbar sein kann [17]. Auf diese Weise ist es möglich, an der Oberfläche nicht mehr sichtbare Strukturen aufzuspüren. Dazu verwenden wir das Semi Automatic Classification Plugin (SCP) von Luca Congedo [18]. Neben der Möglichkeit automatisierter Landnutzungs-Klassifikationen, bietet es zahlreiche nützliche Tools zur Auswertung multispektraler Satellitenbilder.

Bislang wurden etwa 150 Strukturen im Bereich des mittleren Orchontales kartiert. Bei bereits bekannten Denkmälern erfasst das Informationssystem zugleich die relevante Literatur. Diese Arbeiten befinden sich noch in einem frühen Stadium. In Zukunft sollen sie zu einem umfassenden Denkmalinformationssystem führen, das ein synoptisches Verständnis der Kulturlandschaftsentwicklung im Orchontal ermöglicht.

Planung, Durchführung und Aufbereitung von hochauflösenden Geländesurveys mit automatisierten Multicoptern

Die Stadtruinen von Karakorum und Karabalgasun haben eine beachtliche Größe. Die altmongolische Hauptstadt Karakorum erstreckt sich über eine Fläche von etwa 2,5 Quadratkilometern. Die altuigurische Metropole Karabalgasun umfasst mit ihren Ausläufern rund 70 Quadratkilometer. Solche gewaltigen Anlagen mit den konventionellen Methoden der Archäologie zu untersuchen ist nicht realisierbar. Glücklicherweise bietet die mongolische Steppenlandschaft hervorragende Bedingungen für die Fernerkundung, insbesondere für die Erzeugung von digitalen Geländemodellen (DGM). Bereits im Jahr 2007 wurde mittels Airborne-Laserscan (LiDaR) ein Digitales Geländemodell von etwa 35 Quadratkilometern im Zentrum der Stadtanlage von Karabalgasun erstellt. Die Ergebnisse waren hervorragend: die vegetationsarme Geländeoberfläche ermöglichte eine fehlerfreie und präzise Vermessung und Rekonstruktion des Geländes. Reste von Gebäuden und Straßenzügen zeichneten sich im DGM deutlich ab. Der so erstellte Stadtplan bildet seitdem die Grundlage der weiteren Erforschung der Stadtanlage. Diesen positiven Ergebnissen standen die hohen Kosten gegenüber. Für die Arbeiten mussten Messtechnik und Bedienungsmannschaft aus Deutschland eingeflogen werden. Vor Ort musste ein Hubschrauber gechartert werden [19].

Nach der Fertigstellung des Plans wurde deutlich, dass die Stadt noch größer war als das beflogene Untersuchungsgebiet. Ein vollständiger Überblick über die Ruinenstätte von Karabalgasun blieb deshalb weiter ein Desiderat, die finanziellen Mittel für eine weitere Befliegung aufzubringen war nicht möglich. Vorerst begnügten wir uns deshalb mit der Analyse von Satellitenbildern, um eine grobe Vorstellung von den Abmessungen und der Struktur der nicht im Plan erfassten Bereiche der Stadt zu bekommen. Um weitere archäologisch-historische Fragestellungen zu untersuchen, sind jedoch hochauflösendere Daten notwendig.

Technische Fortschritte in der Structure-from-Motion-Technologie (SfM) und die Popularisierung von Multicoptern sollten schließlich zur Lösung unseres Problems führen. In einem Kooperationsprojekt zwischen Deutschem Archäologischem Institut, Mongolischer Akademie der Wissenschaften und dem ArchaeoCopter-Projekt der HTW Dresden und der FU Berlin realisierten wir mit finanzieller Unterstützung der Gerda-Henkel-Stiftung eine zweiwöchige Feldkampagne. In nur knapp zwei Wochen Arbeitszeit konnten wir mit zwei bis drei Multicoptern etwa 50 Quadratkilometer Fläche befiegen und aus den gewonnenen Foto- und Videoaufnahmen hochauflösende Geländemodelle für unsere Forschungsarbeiten gewinnen. Um diese großen Flächen effizient zu bewältigen, wurden auf der Grundlage von den Ergebnissen der Satellitenfernerkundung die einzelnen Flüge geplant. Jeder Flug deckte eine Fläche von etwa 526 x 526 m² ab. Von einem Startpunkt wurden jeweils vier Flüge unternommen, so dass in etwa 30 Minuten mehr als ein Quadratkilometer Gelände aufgenommen werden konnte (Abbildung 2). Bei jedem Flug nahmen die Multicopter mehrere hundert, einander überlappende Bilder des Geländes auf. Anhand der Bildern wurde daraus mit fotogrammetrischen Methoden ein dreidimensionales Geländemodell errechnet. Der Workflow und die verwendeten Technologien werden andernorts genauer beschrieben [16].

Das verwendete Programm für die automatisierte Steuerung der Multicopter, Pix4Dcapture, erlaubte zwar eine effiziente Flugplanung, jedoch verfügt es nur über sehr eingeschränkte Im- und Exportfunktionen. Wir konnten unser Untersuchungsgebiet oder „Area of Interest“ als KML-Datei importieren. Es ist jedoch nicht möglich, die Lage der geplanten Befliegungsgebiete in einem üblichen Format zu exportieren. Das führt zu dem praktischen Problem, dass schwierig ist, den optimalen Startpunkt für den jeweiligen Flug im Gelände aufzufinden. Eine weitere Herausforderung ist die Festlegung des richtigen Startpunktes in hügeligem und gebirgigem Gelände. Der automatisierte Flugablauf berücksichtigt nicht die Unebenheit des Geländes. Stattdessen wird während des ganzen Fluges eine konstante Höhe relativ zum Startpunkt eingehalten. Überfliegt der Multicopter größere Erhebungen, so verringert sich der Abstand zwischen Kameraobjektiv und Boden. Dadurch verkleinert sich auch die betrachtete Fläche und die Überlappung zwischen den einzelnen Fotos verringert sich. Diese Überlappung ist aber

QGIS als Forschungswerkzeug in der Archäologie - Anwendungen bei der Mongolisch-Deutschen Orchon-Expedition

essenziell für die spätere Rekonstruktion des Höhenmodells aus den Bildern. Eine zu kleine Überlappung führt am Ende zu einem unvollständigen Höhenmodell (Abbildung 3).

Freie Geodaten und Geoinformationssysteme boten die Lösung der angeführten Probleme. Die Flugplanung der Steuerungssoftware konnte nur als unreferenzierte Rasterdatei exportiert werden. Daher referenzierten wir sie in unser Geoinformationssystem des Orchontales. So konnten wir die Startpunkte für die einzelnen Flüge mit exakten Koordinaten herausfinden und unsere tägliche Logistik planen. Für das Problem der Höhe der Startpunkte verwendeten wir die frei verfügbaren Höhendaten der Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) der NASA [20]. Anhand der georeferenzierten Flugplanungen konnte so der höchste Punkt eines zu befliegenden Areales bestimmt und als Startpunkt festgelegt werden.

Als Ergebnis dieser Arbeiten konnten wir hochauflösende Geländemodelle und Orthofotos mit einer Bodenauflösung von unter 5 cm/pixel erzeugen, die wertvolle Informationen für die Entdeckung, Erforschung und den Schutz archäologischer Denkmäler im Orchontal enthalten (Abbildung 4).

Dokumentation, Analyse und Visualisierung von Ausgrabungsergebnissen mit PostgreSQL, PostGIS und QGIS

Neben der Untersuchung der Landschaft und der in Sie eingebetteten Denkmäler unternimmt unsere Expedition auch detaillierte archäologische Ausgrabungen, sowohl in Karabalgasun als auch in Karakorum. Bei jeder Ausgrabung entsteht eine umfassende wissenschaftliche Dokumentation. Dazu gehören Vermessungsdaten, Handzeichnungen von archäologischen Strukturen, technische Tagebücher, Fotos, Fotogrammetrien, Befund- und Fundbeschreibungen, Proben für naturwissenschaftliche Untersuchungen, Listen etc. Bis heute werden in der Archäologie verschiedenartige Daten häufig auf Insellösungen verarbeitet. Vermessungsergebnisse und Pläne liegen als CAD-Dateien vor, Fundlisten und Befundbeschreibungen in Form von Tabellen oder relationalen Datenbanken, Fotos in proprietären Fotodatenbanken etc. Das Zusammenführen der zusammengehörigen Informationen obliegt dann zumeist den Bearbeitern, die anstatt ihre wissenschaftlichen Fragen zu verfolgen, endlose Listen und Tabellen vergleichen müssen, um die benötigten Informationen zu finden. Dabei lassen sich archäologische Daten in der Regel topographisch verorten, seien es Messnetze, Baustrukturen oder Fundorte von Artefakten und Proben. Zugleich sind sie durch die Methodik der Dokumentation ausgesprochen gut strukturiert und ergeben ein konsistentes Datenmodell. Sie sind also prädestiniert für die Verarbeitung in Geoinformationssystemen. Deshalb versuchen wir innerhalb unserer Forschungsprojekte in der Mongolei eine „best practice“ für die Erhebung, Speicherung und Analyse von archäologischen Daten auf der Grundlage von Geoinformationssystemen zu erarbeiten.

Alle während unserer Ausgrabungen erhobenen Daten werden in einer PostgreSQL-Datenbank erfasst und verwaltet. Die Daten der Vermessung und die Zeichnungen der freigelegten Strukturen werden in QGIS umgezeichnet und im Anschluss mittels PostGIS ebenfalls in PostgreSQL importiert. Somit erfolgt die Dokumentation der gesamten Grabung innerhalb eines Systems. Dies erlaubt es, innerhalb des Systems die Grabungssituation umfassend zu modellieren und darzustellen, um so die spätere Analyse und Publikation zu erleichtern (Abbildung 5). Die Ergebnisse einzelner Grabungskampagne können zuletzt wieder in ihren topographischen Zusammenhang innerhalb der Denkmallandschaft gestellt werden.

QGIS als Forschungswerkzeug in der Archäologie - Anwendungen bei der Mongolisch-Deutschen Orchon-Expedition

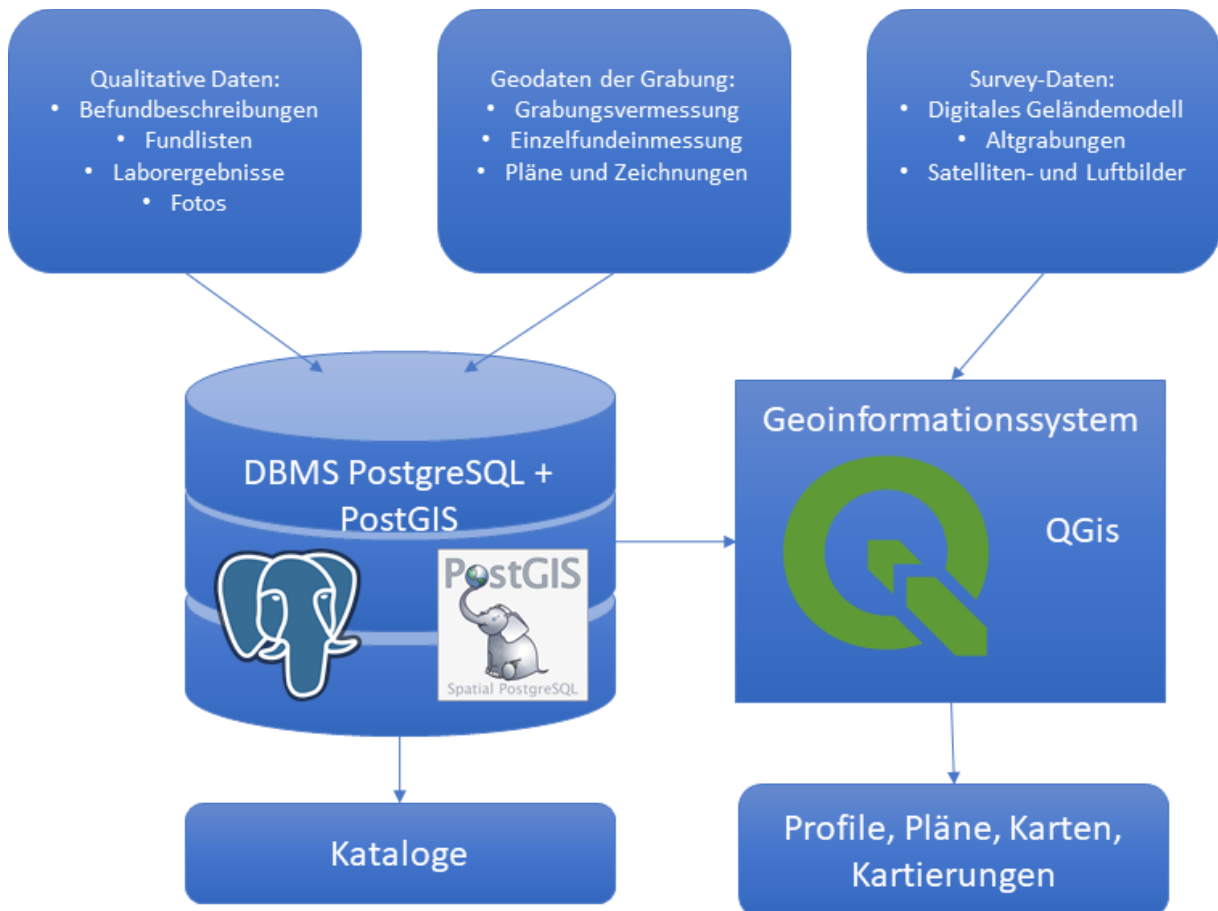


Abbildung 5: Informationsschema des Geoinformationssystems zur Grabungsdokumentation und -auswertung.

Die Vorteile dieser Herangehensweise liegen auf der Hand: Zusammengehörige Daten werden auch tatsächlich zusammen gespeichert und verarbeitet. Das von uns verwendete Paket aus PostgreSQL, PostGIS und Qgis erleichtert den schnellen Zugriff auf Daten für die Planung und Durchführung von Projekten vor Ort auf der Basis vorhandener topographischer Karten, Satellitendaten, Denkmalkartierungen und Ausgrabungsergebnissen. Neu erhobene und in der Datenbank erfasste Arbeitsergebnisse können schnell und effizient in Forschungs- und Publikationsgerechte Datenprodukte, wie zum Beispiel Kataloge, Pläne, Kartierungen und Karten umgewandelt werden.

Zur Zeit arbeiten wir an der Überführung vorhandener Datenbestände in das beschriebene System. In einem nächsten Schritt sollen die Daten für die Forschungsdateninfrastruktur iDai.welt [21] des Deutschen Archäologischen Institutes aufgearbeitet und so öffentlich zugänglich gemacht werden.

Zusammenfassend können wir festhalten, dass freie Geoinformationssysteme für die Archäologie unzählige Möglichkeiten bieten. Gegenüber proprietären Systemen haben sie dabei nicht nur den Vorteil, dass sie die stets knappen Budgets der Forschungsinstitutionen entlasten, vielmehr kann nur freie Software mit offenem Quellcode die Ansprüche an eine wissenschaftlich nachvollziehbare, einwandfreie Methodik erfüllen. Es ist deshalb zu wünschen, dass sich freie Daten und freie Software im Bereich von Wissenschaft und Forschung als Standard durchsetzen werden.

Kontakt zum Autor:

Hendrik Rohland

Hendrik.Rohland@outlook.de

Literatur

- [1] *Arden-Wong, L.*: The Architectural Relationship between Tang and Eastern Uighur Imperial Cities, in: *Rajkai, Z.; Bellér-Hann, I.* (Hrsg.), *Frontiers and Boundaries. Encounters on China's Margins*, Asiatische Forschungen 156 (Wiesbaden 2012), 11–47.
- [2] *Allsen, T. T.*: Mongols as Vectors for Cultural Transmission, in: *Di Cosmo, N.; Frank, A. J.; Golden, P. B.* (Hrsg.), *The Cambridge History of Inner Asia. The Chinggisid Age* (Cambridge 2009), 135–154.
- [3] *Barfield, T. J.*: *The Perilous Frontier. Nomadic Empires and China* (Cambridge, Massachusetts 1989).
- [4] *Dähne, B.*: Karabalgasun - Stadt der Nomaden. Die archäologischen Ausgrabungen in der früh-ugurischen Hauptstadt 2009-2011, *Forschungen zur Archäologie Außereuropäischer Kulturen* 14 (Wiesbaden 2017).
- [5] *Franken, C.; Erdenebat U.; Rohland H.*: Aktuelle Ergebnisse der archäologischen Forschungen in den spätnomadischen Stadtanlagen Karabalgasun und Karakorum im mongolischen Orchontal, *Zeitschrift für Archäologie Außereuropäischer Kulturen* 7, 2017, 385–408.
- [6] *Franken, C., Rohland, H.*: Globalisierung in der Vormoderne. Nomadenreiche als „world system“, *Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit* 30, 2017, 41–58.
- [7] *Honeychurch, W.; Amartuvshin, C.*: Hinterlands, Urban Centres, and Mobile Settings. The „New“ Old World Archaeology from the Eurasian Steppe, *Asian Perspectives* 46, 2007, 36–64.
- [8] *Hüttel, H.-G.*: Karakorum. Eine historische Skizze, in: *Dschingis Khan und seine Erben. Das Weltreich der Mongolen* (München 2005), 133–137.
- [9] *Hüttel, H.-G.*: MDKE. Die Mongolisch-Deutsche Karakorum-Expedition, in: *Dschingis Khan und seine Erben. Das Weltreich der Mongolen* (München 2005), 138 f.
- [10] *Hüttel, H.-G.*: Die Stadt als Herrschaftssymbol. Beispiel Karakorum, in: *Walravens, Hartmut, Müller, Claudius* (Hrsg.), *Status und Symbol. Insignien und Herrschaftstraditionen asiatischer Steppenvölker und ihrer Nachbarn. Vorträge auf dem Mongolen-Symposium in München 2006*, *Neuerwerbungen der Ostasienabteilung* 46 (Berlin 2016), 63–82.
- [11] *Hüttel, H.-G.; Erdenebat, U.*: Karabalgasun und Karakorum. Zwei spätnomadische Stadtsiedlungen im Orchon-Tal: Ausgrabungen und Forschungen des Deutschen Archäologischen Instituts und der Mongolischen Akademie der Wissenschaften 2000-2009, Ulaanbaatar, 2009.
- [12] *H.-G., Hüttel*: Berichte für die Jahre 2007-2008 der Projekte der Kommission für Archäologie Außereuropäischer Kulturen des Deutschen Archäologischen Instituts. Ausgrabungen und Forschungen des DAI und der Mongolischen Akademie der Wissenschaften im Orchon-Tal, Mongolei, 2007-2008, *Zeitschrift für Archäologie Außereuropäischer Kulturen* 3, 2010, 279–296.
- [13] *Mackerras, C.*: *The Uighur empire according to the T'ang dynastic histories : a study in Sino-Uighur relations 744-840*, (Canberra 1972), <http://press.anu.edu.au/node/3129>.
- [14] *Sagaster, K.*: Die mongolische Hauptstadt Karakorum, *Beiträge zur Allgemeinen und vergleichenden Archäologie* 19, 1999, 113–125.

- [15] *Waugh, D. C.*: Nomads and Settlement. New Perspectives in the Archaeology of Mongolia, The Silk Road 8, 2010, 97–124.
- [16] *Block, M.; Franken, C.; Rohland, H.; Haferland, A.; Gehmlich, B.; Görsch, N.; Bochmann, H.*: "Documenting more than 5000 ha in Mongolia in five days using low-cost drones", Congress Visual Heritage, 23th Conference on Cultural Heritage and New Technologies (CHNT 23) in Vienna/Austria.
- [17] *Parcak, Sarah H.*: Satellite Remote Sensing for Archaeology, London 2009, 92-94.
- [18] *Congedo, Luca*: Semi-Automatic Classification Plugin Documentation, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.29474.02242/1>.
- [19] *Hüttel, Hans-Georg*: Berichte für die Jahre 2007-2008 der Projekte der Kommission für Archäologie Außereuropäischer Kulturen des Deutschen Archäologischen Instituts. Ausgrabungen und Forschungen des DAI und der Mongolischen Akademie der Wissenschaften im Orchon-Tal, Mongolei, 2007-2008, Zeitschrift für Archäologie Außereuropäischer Kulturen 3, 2010, 279–296.
- [20] https://www.usgs.gov/centers/eros/science/usgs-eros-archive-digital-elevation-shuttle-radar-topography-mission-srtm-1-arc?qt-science_center_objects=0#qt-science_center_objects
- [21] <https://www.dainst.org/forschung/forschung-digital/idai.welt>