



Timo Homburg & Florian Thiery



Linked Open Geodata in GIS?

Ein Überblick über Linked Geodata Open Source Software





We are Research Squirrels
and interested in Open
Science and **Linked Data**



Timo & Florian
@situxxx & @fthierygeo



Sophie & Martina

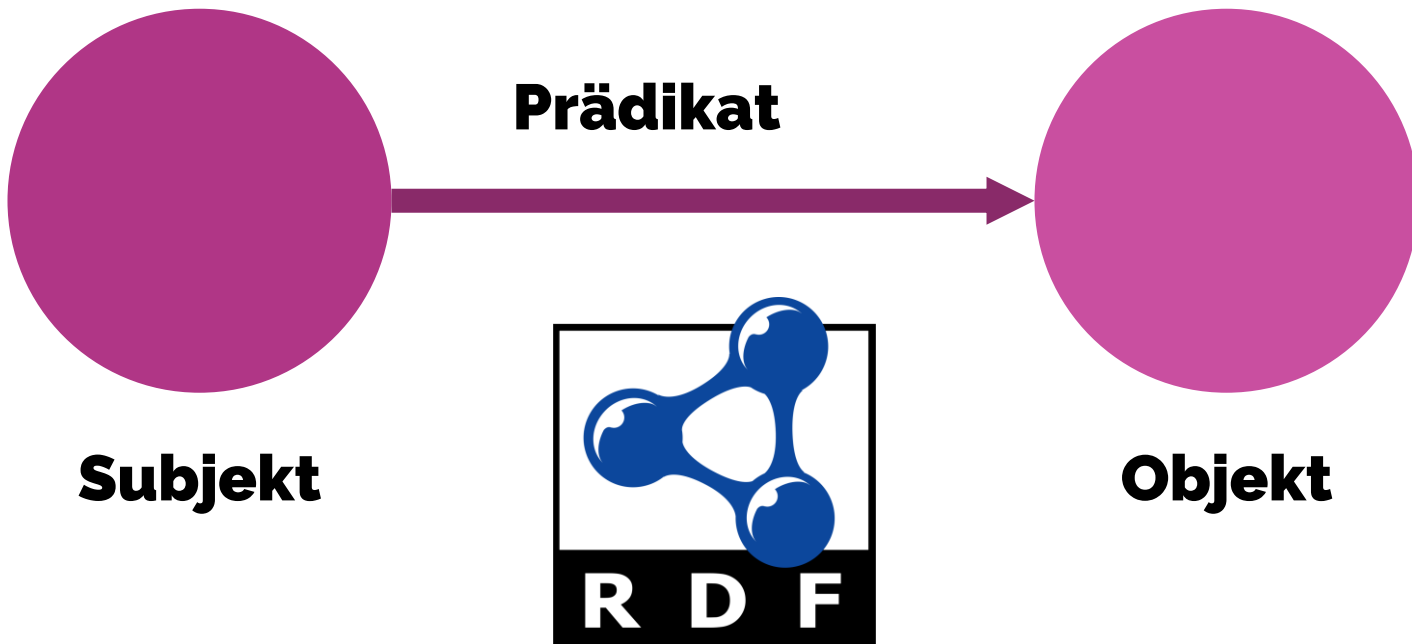


Research Squirrel Engineers

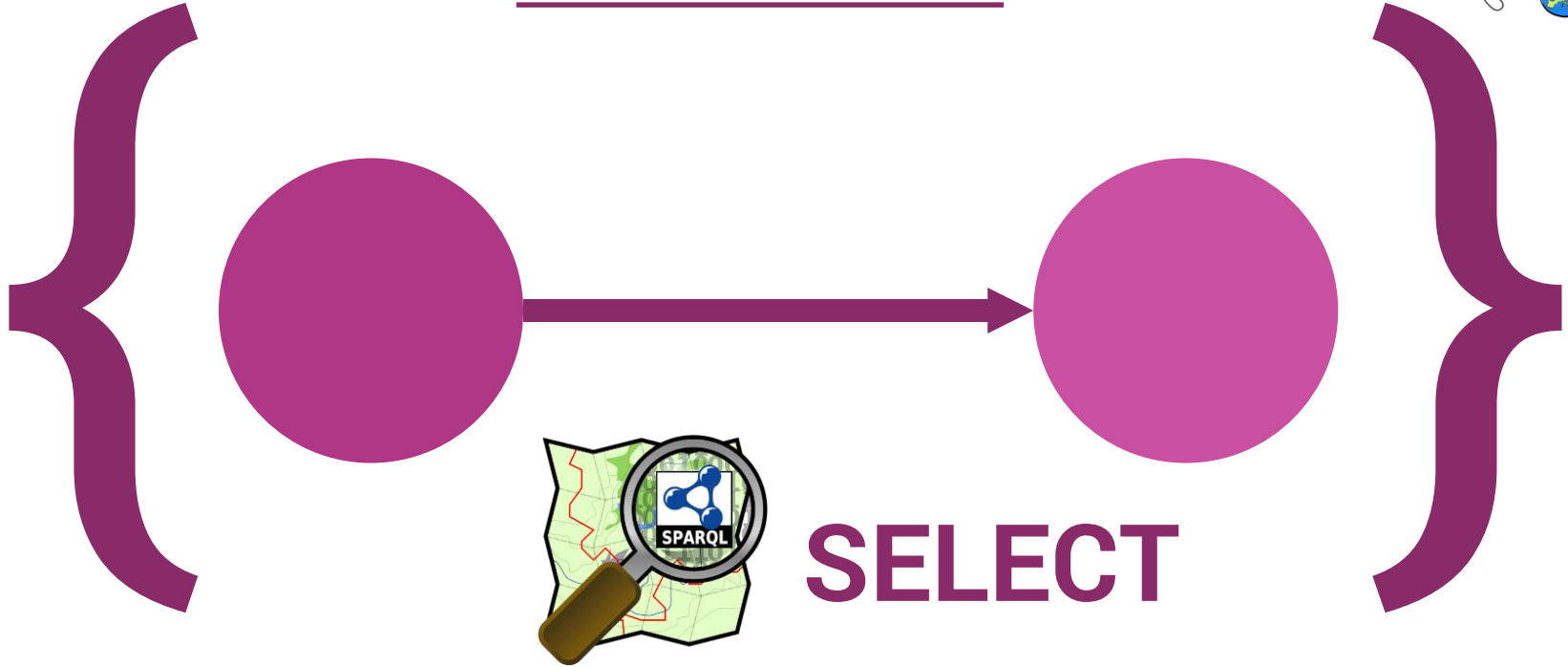
<http://squirrel.link>

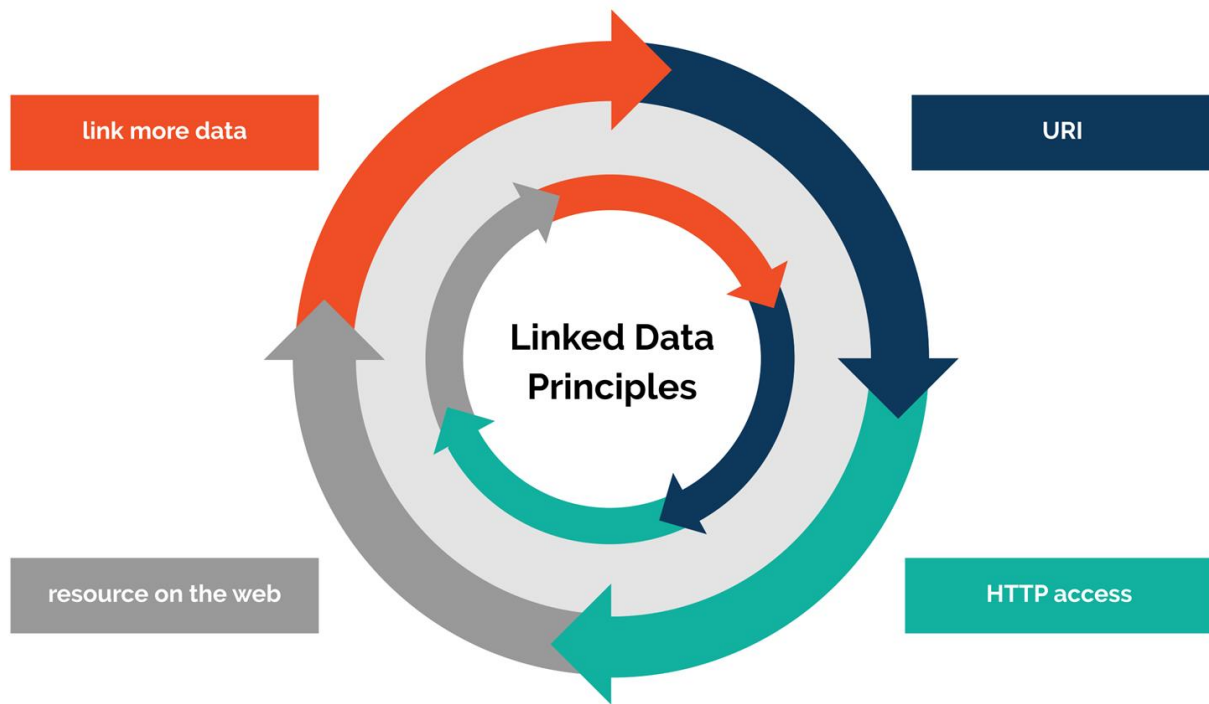


Triple?!



SPARQL?!







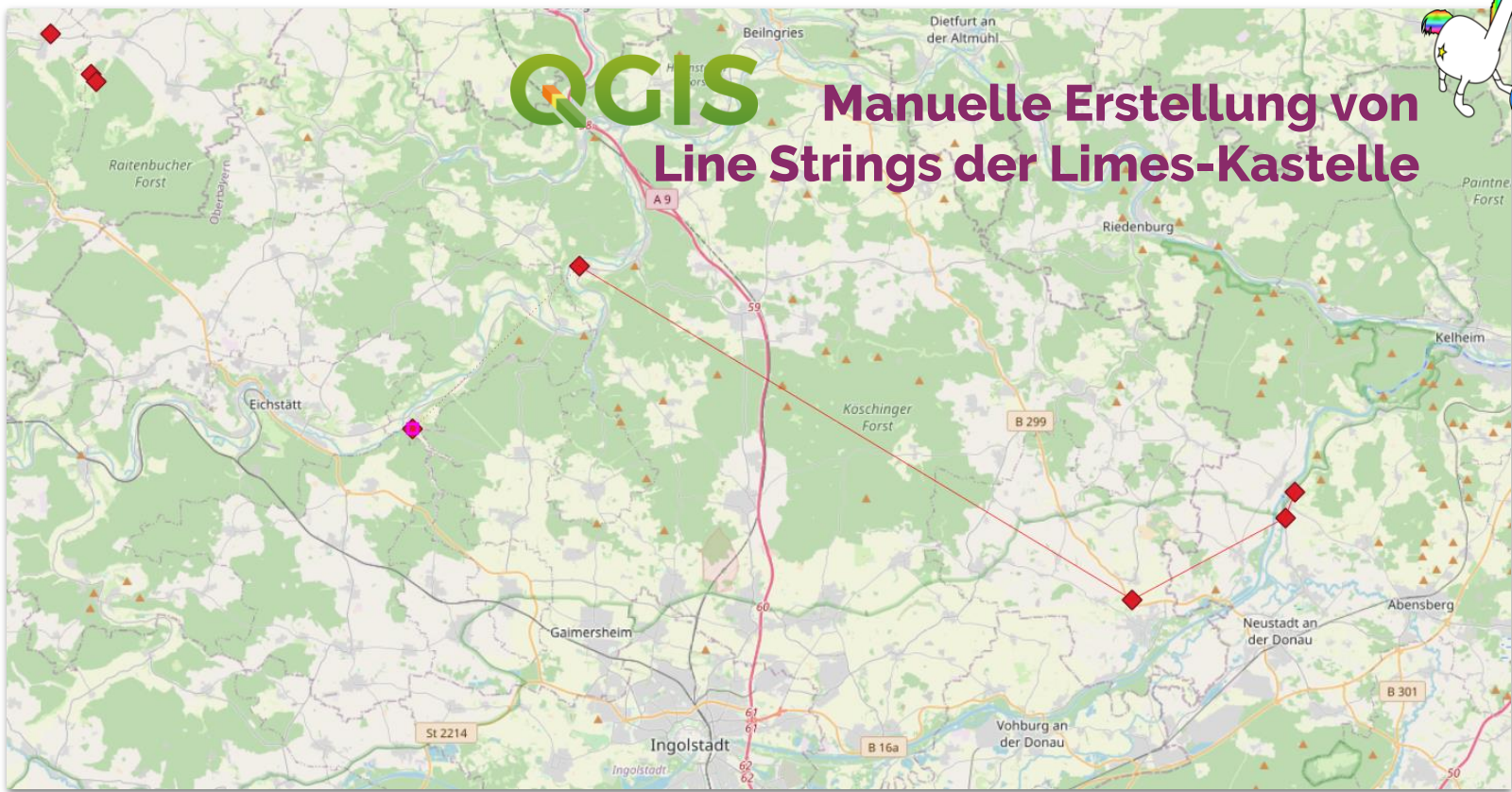
Datengrundlage

<https://github.com/Research-Squirrel-Engineers/limes>





limestownpard	limestown	limesobject	ID	limescategory
Orlen	Tausenstein	Zugmantel	1	Kastell
Heftrich	Idstein	Alteburg-Heftrich	2	Kastell
Niederreifenberg	Schmitten	Feldberg	3	Kastell
	Bad Homburg	Saalburg	4	Kastell
Ober-Rosbach	Rosbach	Kapersburg	5	Kastell



QGIS

Manuelle Erstellung von Line Strings der Limes-Kastelle



Enrichment



Ich habe ein Geodaten-Set und möchte Linked Data dazu anreichern.

- Welche Daten kann ich anreichern?
- Beispiel: Anreicherung von Höhenangaben
 - Ergebnis: Layer in QGIS



Das SPARQLing Unicorn QGIS Plugin - a Linked Data Access Point for QGIS



Enrichment Suche im SPARQLing Unicorn

limestownpard	limestown	limesobject	ID	limescategory
Orlen	Taunusstein	Zugmantel	1	Kastell
Heftrich	Idstein	Alteburg-Heftrich	2	Kastell
Niederreifenberg	Schmitten	Feldberg	3	Kastell
	Bad Homburg	Saalburg	4	Kastell
Ober-Rosbach	Rosbach	Kapersburg	5	Kastell

Search Property or Class

Search Concept: Class Property

Triple Store:

Define Own URI:

Search Results

municipality of Germany (Q262166) [the lowest official level of territorial division in Germany]

Enrichment Search

Search ID Concept:

Triple Store: In Area:

Search Results

- rdf-schema#label (5993.53%)
- description (1052.32%)
- core#altLabel (483.47%)
- located in time zone (209.88%)
- area (162.62%)
- located in the administrative territorial entity (137.39%)
- local dialing code (123.44%)
- coordinate location (123.39%)
- instance of (123.06%)
- elevation above sea level (116.47%)**
- Who's on First ID (112.76%)



SPARQLing Unicorn QGIS Plugin

Query Interlink Enrich ?

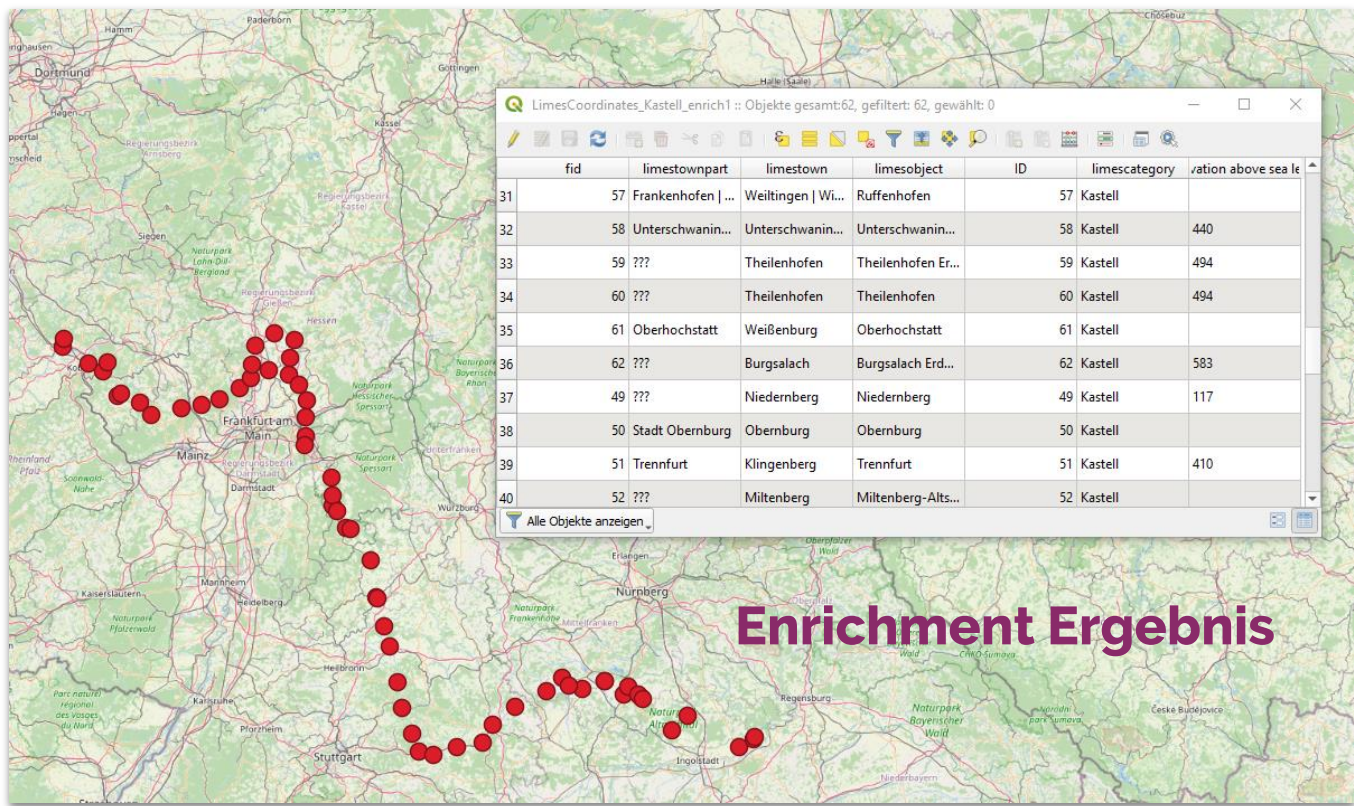
Refresh Layers LimesCoordinates_Kastell Load Layer

Add Row What to enrich?

Column	EnrichmentConcept	TripleStore	Strategy	content	ID Column	ID Property	ID Domain	La
1 fid			No Enrichment	Enrich Value	fid	http://www.w3...		
2 limestownpart			No Enrichment	Enrich Value	fid	http://www.w3...		
3 limestown			No Enrichment	Enrich Value	fid	http://www.w3...		
4 limesobject			No Enrichment	Enrich Value	fid	http://www.w3...		
5 ID			No Enrichment	Enrich Value	fid	http://www.w3...		
6 limescategory			No Enrichment	Enrich Value	fid	http://www.w3...		
7 elevation above sea level	elevation above sea level (116.47%)	https://query.w...	Get Remote	Enrich Value	limestown	http://www.w3...	http://www.wik...	de

**Enrichment Dialog
im SPARQLing Unicorn**

Start Enrichment Add enriched layer



Enrichment Ergebnis



Semantic Uplift



Ich habe ein Geodaten-Set und möchte das es als Linked Data publizieren.

- Welche Elemente des Geodaten-Sets werden wie im Semantic Web dargestellt?
 - Wie kann ich das Geodaten-Set nach RDF konvertieren?
 - Beispiel: Exportieren des Limesdatensets nach RDF



SPARQLing Unicorn QGIS Plugin

Query Interlink Enrich ?

Refresh Layers LimesCoordinates_Kastell_enrich1 Load Layer

OWL Class: Search Class

Target Namespace:

Table Cols to Concepts: Export To Triple Store Import Mapping Export Mapping

	Export?	IDColumn?	GeoColumn?	Column	ColumnProperty	PropertyType	ColumnConcept	ValueConcepts
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	fid		Automatic		
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	limestownpart		Automatic		
3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	limestown		DataProperty		
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	limesobject		DataProperty		
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ID		DataProperty		
6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	limescategory		SubClass		
7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	elevation above...		DataProperty		

Semantic Uplift im SPARQLing Unicorn

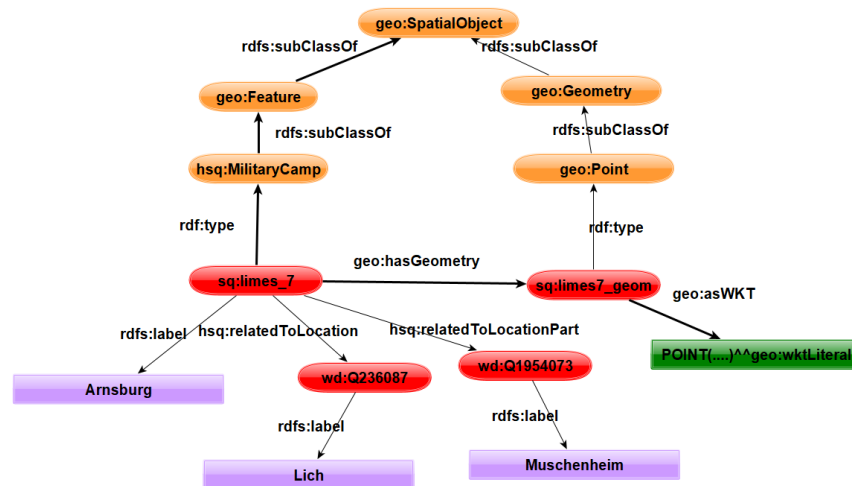
Export Result

```
<?xml version="1.0" ?>
<data>
<file class="http://www.wikidata.org/entity/Q146924" namespace="http://www.github.com/sparqlunicorn#" indid="ID" >
<column name="limestown" prop="data" >
</column>
<column name="limescategory" prop="subclass" >
</column>
<column name="elevation above sea level" prop="data" >
</column>
</file>
</data>
```



limestownpard	limestown	limesobject	ID	limescategory
	Friedberg	Friedberg	6	Kastell
Muschenheim	Lich	Arnsburg	7	Kastell
	Großkrotzenburg	Gross-Krotzenburg	8	Kastell

Semantic Uplift Transformationsprozess





Darstellung der importierten Daten im Triple Store: GeoPubby

- Fork des Pubby Linked Data Browsers
- Frontend für Linked Data Repositories
- erlaubt das Navigieren durch den Semantic Web Graphen
- kann Geometrien im Semantic Web Graphen (WKT, GeoJSON) anzeigen



Search:



Property	Value
as WKT (geosparql:asWKT)	<ul style="list-style-type: none"><http://www.opengis.net/def/crs/EPSG/0/4326> POINT (8.784294 50.487393) (geosparql:wktLiteral)
has geometry (geosparql:hasGeometry)	<ul style="list-style-type: none">Arnsburg GeometryArnsburg (xsd:string)
name (rdfs:label)	<ul style="list-style-type: none">Lich (wd:Q236087)Muschenheim (wd:Q1954073)Arnsburg (wd:Q697359)
hsq:relatedToLocation	
hsq:relatedToLocationPart	
rdfs:seeAlso	
list ein(e) (rdf:type)	<ul style="list-style-type: none">Kastell (hsq:MilitaryCamp)Feature (geosparql:Feature)

as Turtle | as RDF/XML | as JSON-LD | as TriG | as TriX | as (Geo)JSON | as GeoURI | as KML | as GML

Semantic Uplift Ergebnis eines Limes-Teils

Configure Own Triple Store

Choose Triple Store:

Triple Store URL:

Triple Store Name:

Geometry Variable: Item Variable:

EPSG Code: Active:

Prefix:

Prefixes:

Example Query (optional):

```

SELECT ?item ?geo WHERE {
  ?item a <%%concept%%>.
  ?item geosparql:hasGeometry ?geom_obj .
  ?geom_obj geosparql:asWKT ?geo .
} LIMIT 10

```

SPARQLing Unicorn QGIS Plugin

Query: Interlink Ervich (Experimental) ?

Select endpoint: Or:

Layer concept:

Valid Query

```

SELECT ?item ?geo WHERE {
  ?item a <http://onto.squirrel.link/ontology#Watchtower>.
  ?item geosparql:hasGeometry ?geom_obj .
  ?geom_obj geosparql:asWKT ?geo .
} LIMIT 100

```

OpenStreetMap

Zu suchender Typ (Strg+H)

Koordinate 1205510,6194852 Maßstab 1:1714377 Vergrößerung 100% Drehung 0,0° Zeichnen EPSG:3857

Triple Store Konfiguration und Querying des Limes Layers mit dem SPARQLing Unicorn QGIS Plugin



GeoSPARQL Query Capabilities



Ich habe ein Geodaten-Set als Linked Data publiziert und möchte es nun wie mit PostGIS anfragen können

- Kann ich in (Geo)SPARQL alle Anfragen stellen, die ich auch in PostGIS stellen könnte?
- GeoSPARQL bietet Abbildungen von Beziehungen zwischen Geometrien aber
 - keine Geometriekonstruktoren
 - keinen Rasterdatensupport
 - keine Geometriemanipulationen

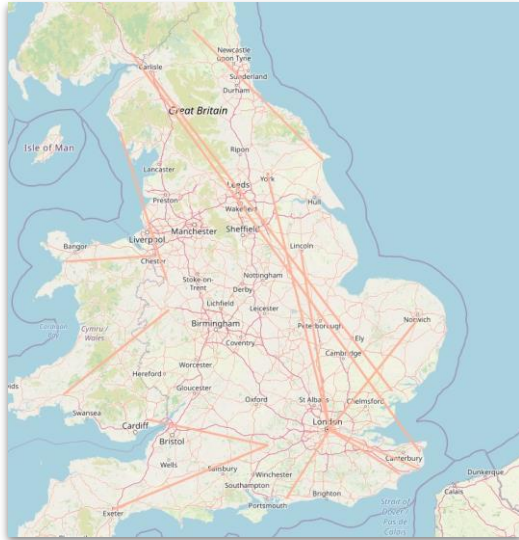
⇒ **Die Lösung: rdf4j-postgis**

Erweitertes GeoSPARQL: rdf4j-postgis

rdf4j-postgis erweitert GeoSPARQL um ca. 250 GIS Funktionen aus POSTGIS



Beispiel Handelswegenetz: Einzugsgebiet und Handelstrends



Query 1: Simplification (ST_Simplify), um Orte zwischen denen gehandelt wurde herauszustellen

```
SELECT ?simplified_geom ?the_geom
WHERE {
  ?geom geo:asWKT ?the_geom .
  BIND(
    geo:ST_Simplify(?the_geom,30,true) AS
    ?simplified_geom)
}
```

Query 1 in SPARQL mit rdf4j-postgis Erweiterungsfunktion ST_Simplify



Query 2: ST_BoundingBox und ST_Area und ST_Collection um die Fläche, sowie die Flächengeometrie des Einzugsgebietes des Handelswege zu ermitteln



SemanticWFS



Ich habe ein Geodaten-Set als Linked Data publiziert und möchte es der Geocommunity als WFS FeatureType zur Verfügung stellen

Ich brauche:

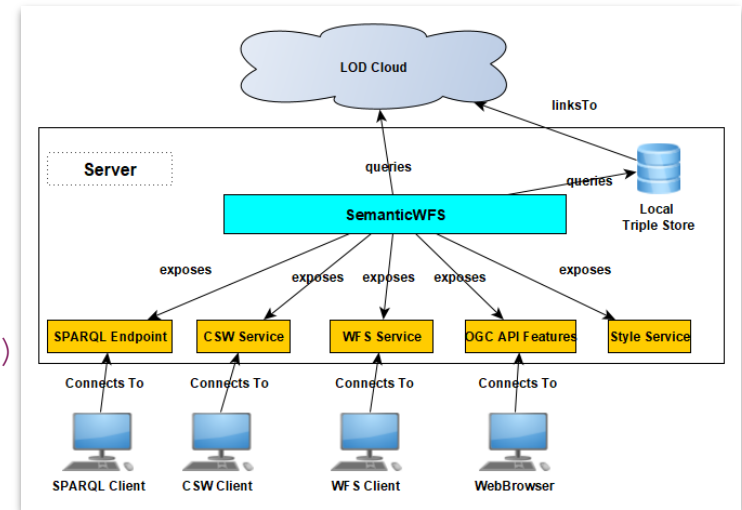
- ein SPARQL Query welches das Datenset in Linked Data anfragt
- einen **Konvertierungsservice**, der Ergebnisse von Linked Data zu GML/GeoJSON etc. konvertiert

⇒ **Die Lösung: Der SemanticWFS**

SemanticWFS



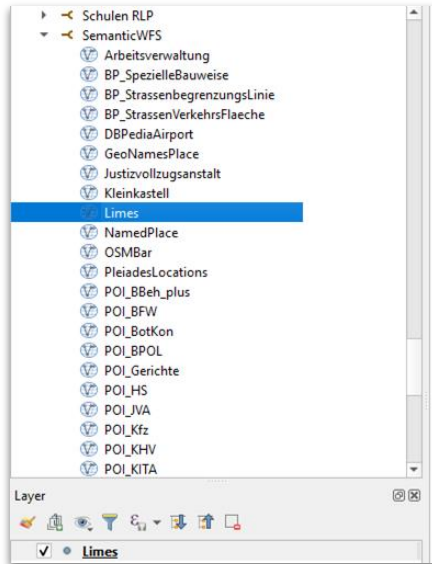
- Exploration des Semantic Web für FeatureTypes
- Bereitstellung dieser FeatureTypes über:
 - WFS 1.0,1.1,2.0 oder OGC API Features
 - Als: **GeoJSON, GML, KML, GPX, (Geo)JSON-LD, HTML**
- FeatureType Konfiguration mit speziellen SPARQL Queries
 - **Einfaches Query:** SPARQL Query mit mindestens einer Geometrievariable (`_geom`)
 - **Rel/Val Query:** Query für alle FeatureType Attribute
 - **Hierarchisches Rel/Val Query:** Rel/Val Query für hierarchische Daten



SemanticWFS



FeatureType Collection des Limes in OGC API Features kompatibel Webinterface



Einbindung des SemanticWFS in QGIS

Item: limes_1000

Properties:

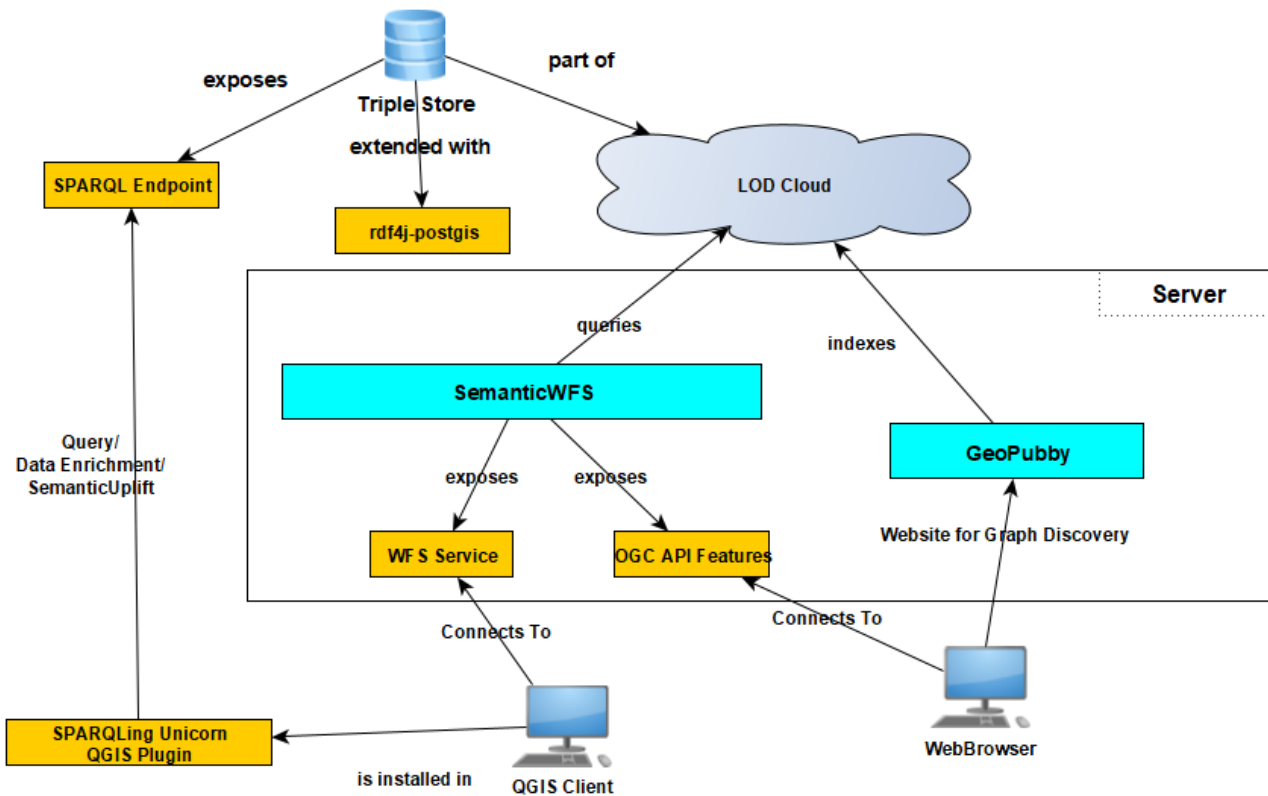
- limestown - Miltenberg
- hasGeometry -
 - 0 - POINT(9.274814 49.636646)
 - 1 - limes_1000_geom
- the_geom - POINT(9.274814 49.636646)

FeatureID	limestown	hasGeometry	label	the_geom	type
limes_1001	Wittelshofen	POINT(10.458789 49.061165) limes_1001_geom	Untermichelbach	POINT(10.458789 49.061165)	Watchtower Feature
limes_10	Wörth a.Main	POINT(9.144737 49.801302) limes_10_geom	Stadt Wörth a.Main	POINT(9.144737 49.801302)	MilitaryCamp Feature
limes_1	Taunusstein	POINT(8.203443 50.189704) limes_1_geom	Orlen	POINT(8.203443 50.189704)	MilitaryCamp Feature



Gesamtsystem

Fazit und Ausblick

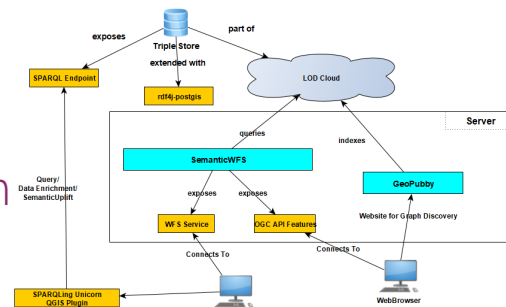


Übersicht des Gesamtsystems



Fazit / Nutzen des Systems


- für die **Semantic Web Community**
 - effiziente Bearbeitung/Änderung von Linked Geodata z.B. Reprojektion
 - einfache Integration von neuen Geodaten in die Linked Open Data Cloud
- für die **GIS Community**
 - Zugriff/Querying von Linked Data nach QGIS
 - Bereitstellung von Linked Data Inhalten als WFS Service oder OGC API Features
 - Anreicherung von Geodaten mit Linked Data





Linked Open Geodata in Action

Poster Session Mi. 08.07.2020

Linked Open Geodata in Action: Beispiel COVID-19
Timo Homburg, Florian Thiery, Research Squirrel Engineers


Einleitung
Einleitung in Linked Open Geodata
Geodaten sind per Definition immer in einem Anwendungskontext zu betrachten. Dieser Anwendungskontext kann durch semantische Technologien explizit definiert und beschrieben werden. Die Kombination von semantischen Technologien mit Linked Data Technologien ermöglicht es verteilte, klassifizierte Informationen im Internet zur Verfügung zu stellen, sie zu kombinieren und ggf. nicht-semantische Geodaten anzureichern.

Semantischer Upfit
Der semantische Upfit konvertiert ein GIS file mithilfe eines Mappingthemas in Linked Data, welches zum Import in einen Triple Store dient.

Anwendungsfall COVID-19
Im Zuge der Corona Pandemie haben sich international die Johns Hopkins University (JHU) und in Deutschland das Robert Koch-Institut (RKI) als Datengeber herausgestellt, die über offene Schnittstellen Wissenschaftler zur Mitarbeit anregen. Aus diesem Ansatz heraus sind die Linked COVID-19 Data entstanden. Eine Transformation dieser heterogenen Daten mit Hilfe einer Ontologie mündet in Linked Data. Aus anderen Quellen konnten Geodaten extrahiert werden, welche mit einem semantischen Upfit in Linked Data transformiert und mit Wikidata Ressourcen verknüpft wurden. Nun können z.B. Einwohnerzahlen aus Wikidata genutzt werden um Kennzahlen wie die Anzahl Infizierter je 100.000 Einwohner zu berechnen und darzustellen.

Anreicherung, Interlinking und Downlift mit SPARQLing Unicorn und SemanticWFS

Übersicht Gesamtsystem
SemanticWFS
SPARQLing Unicorn QGIS Plugin


Wir beschreiben ein System, welches mittels QGIS Geodaten in Linked Data umwandelt, anreichert und der Geocommunity über Geonames zur Verfügung stellen kann. Das SPARQLing Unicorn QGIS Plugin erlaubt den Zugriff und Anreicherung von Geodaten, der SemanticWFS erlaubt die Bereitstellung als OGC WebService.

Der SemanticWFS ist ein WFS welcher SPARQL Endpoints als Datenbackends erlaubt. SPARQL Queries werden auf Feature Typen gemappt. Anfragen an den SemanticWFS können mit WFS 1.1.2.0 oder OGC API Feature Calls gehalten. Der SemanticWFS erlaubt die Bereitstellung von Linked Geodata über eine etablierte Schnittstelle.


Das SPARQLing Unicorn QGIS Plugin erlaubt es Geodaten aus SPARQL Endpoints in QGIS zu importieren, Geodaten in RDF zu konvertieren und zu interlinken sowie mit Linked Data Datenquellen anzureichern. Es stellt somit die Brücke zwischen der Welt der Geodaten und der GIS Welt her.

Ergebnisse
QGIS
Linked COVID-19 Data (JHU)
Linked COVID-19 Data (RKI)

Durch die Transformation von COVID-19 Daten in Linked Data, einem semantischen Upfit von Geodaten und dessen Verlinkung zu Wikidata konnte eine solide Basis geschaffen werden. Darauf angewandte Anreicherungen, Interlinks und Downlifting können verschiedene Ergebnisse in unterschiedlichen Medien erzeugen. Zum Beispiel schafft es das SPARQLing Unicorn QGIS Plugin Linked COVID-19 Daten über eine eigene SPARQL Endpoint zu befragen und mit QGIS anzuwerten (vgl. Bild links). Antworten und Visualisierungen z.B. mit Leaflet sind durch Einbindung des SPARQL Endpoints möglich. So können aktive Fälle (vgl. Bild Mitte) in einem zeitlichen Verlauf, oder durch Anfrage an Wikidata der prozentuale Anteil von Todesfällen je Einwohner, dargestellt werden (vgl. Bild rechts). Über den Semantic WFS können diese Ergebnisse über die etablierten Schnittstellen WFS und OGC API Features und z.B. über CSW Services anderen Teilnehmern in der GeoCommunity einfach zur Verfügung gestellt werden.

Kontakt
Timo Homburg@hs-mainz.de
rse@fthiery.de


Links
https://www.jhu.edu/...
https://github.com/hs-mainz/sewfs
https://www.hs-mainz.de/projekte/hkg/semanticwfs/
https://github.com/sparqlingunicorn/sparqlingunicorn-geowfs

COVID19 Anwendung


17:00 -	A39: Poster Session (2/2) Ort: A - Sessions Chair: Martin Sudmanns Chair: Hermann Klug kurze, 2-minütige Pitches der Posterautoren
17:45	
	Linked Open Geodata in Action: Beispiel COVID-19 Florian Thiery¹, Timo Homburg^{2,1} 1: Research Squirrel Engineers, Deutschland; 2: Hochschule Mainz, Deutschland

18:00 -	A40: Poster Session: Diskussionen Ort: A - Sessions Chair: Hermann Klug Chair: Martin Sudmanns Diskussionen der Poster Pitches
18:45	

DOI **10.5281/zenodo.3930458**



agit2020

Virtuelle Konferenz 06.-10. Juli

Innovation
Vernetzung
Weiterbildung

Das Unicorn freut sich auf Mithilfe aus der Geo-Community!

Thx!

Any questions?

timo.homburg@hs-mainz.de
rse@fthiery.de

<http://sparqlunicorn.link>

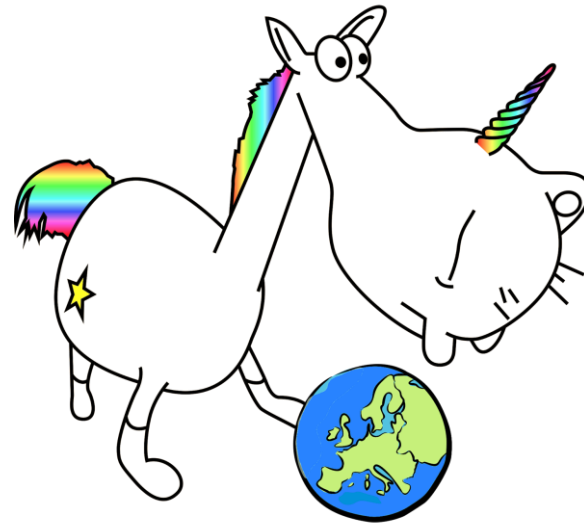
<https://plugins.qgis.org/plugins/sparqlunicorn>

<https://github.com/sparqlunicorn/sparqlunicornGoesGIS>

<https://github.com/i3mainz/semanticwfs>

<https://github.com/i3mainz/geopubby>

<https://github.com/i3mainz/rdf4j-geo>



Research Squirrel Engineers



Credits

- title image by Wikimedia Foundation, Inc.
- presentation template by [SlidesCarnival](#)
- photos not referenced by [Pixabay](#)
or [Florian Thiery/Timo Homburg](#) [CC BY 4.0]



License



Except where otherwise noted, content on this presentation "Linked Open Geodata in GIS? Ein Überblick über Linked Geodata Open Source Software" is licensed under a **Creative Commons Attribution 4.0 International license**.