

Qualitätsbewertung von OpenStreetMap-Gebäudedaten

Am Beispiel von Köln und Gera

WhereGroup GmbH

- Open-Source-GIS Firma aus Deutschland
- 40+ Mitarbeiter in Bonn (Hauptsitz), Berlin und Freiburg
- Dienstleister in den Bereichen WebGIS, GDI, Kataster, Datenbanken mit Freier Software
- FOSS Academy: Schulungen zum Thema „GIS mit Open-Source-Software“
- Unterstützer von OSGeo und FOSSGIS e.V.
- Mehr zur WhereGroup unter www.wherogroup.com und www.foss-academy.com

Leoni Möske

- WhereGroup Bonn
- GIS-Consultant
- leoni.moeske@wherogroup.com

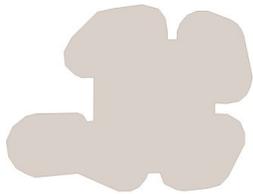
- Geographiestudium / Geoinformatik Universität Heidelberg
- OpenStreetMap-Datenqualität
- Masterarbeit in Kooperation mit [disy Informationssysteme GmbH](#) The disy logo features a blue location pin icon above the word "disy" in a bold, black, sans-serif font.

Agenda

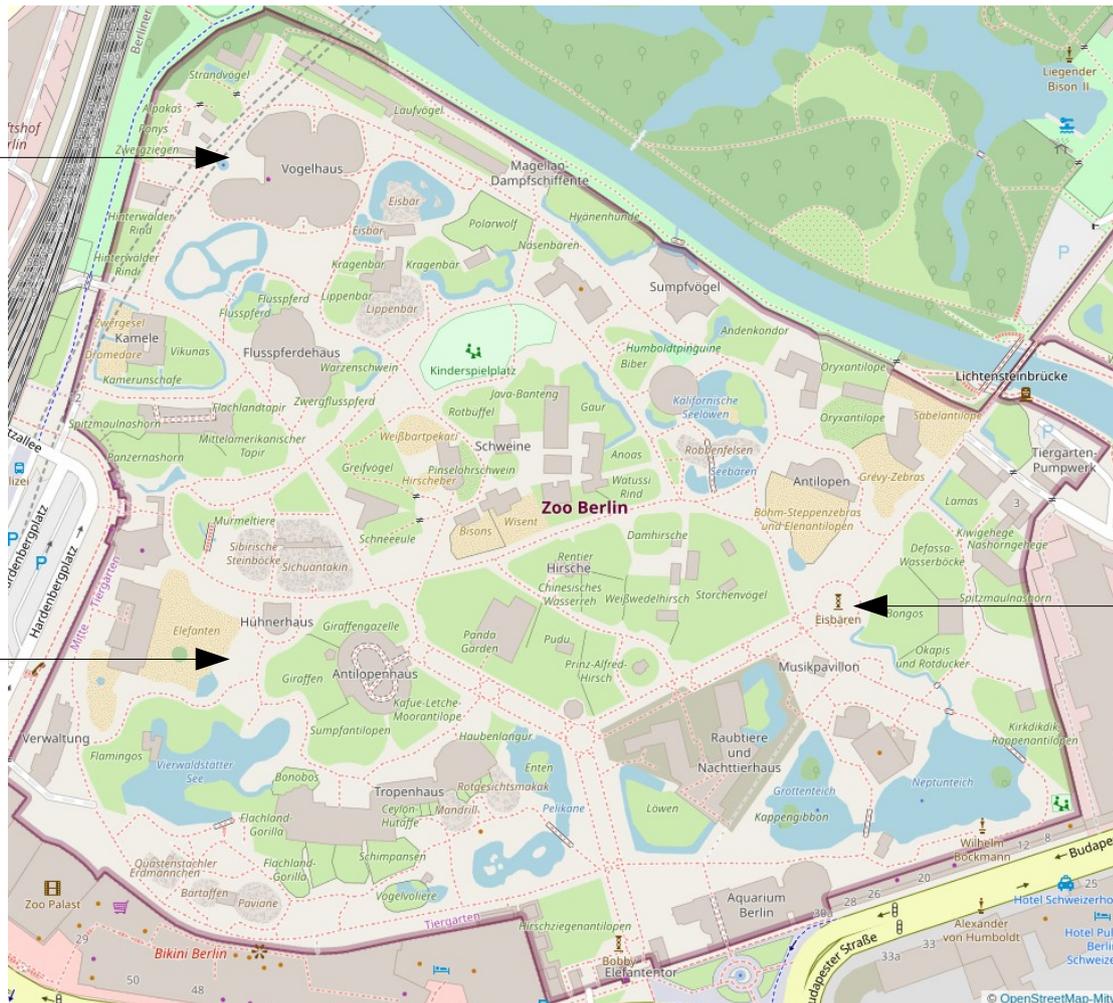
1. Einführung in OpenStreetMap
2. OSM-Qualitätsbewertung
3. OSM-Qualitätsbewertung zum Anwendungsfall
4. OSM-Qualitätsbewertungsmethoden
5. Technische Umsetzung
6. Ergebnisse
7. Fazit

Was ist OpenStreetMap (OSM)?

POLYGON



name=vogelhaus
attraction=animal
building=yes

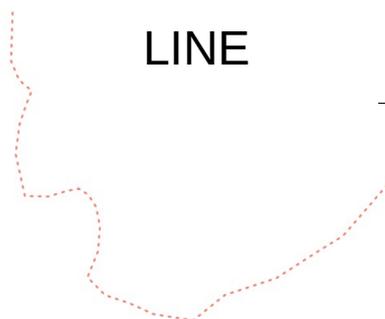


POINT



artwork_type=sculpture
name=Eisbären
tourism=artwork

LINE

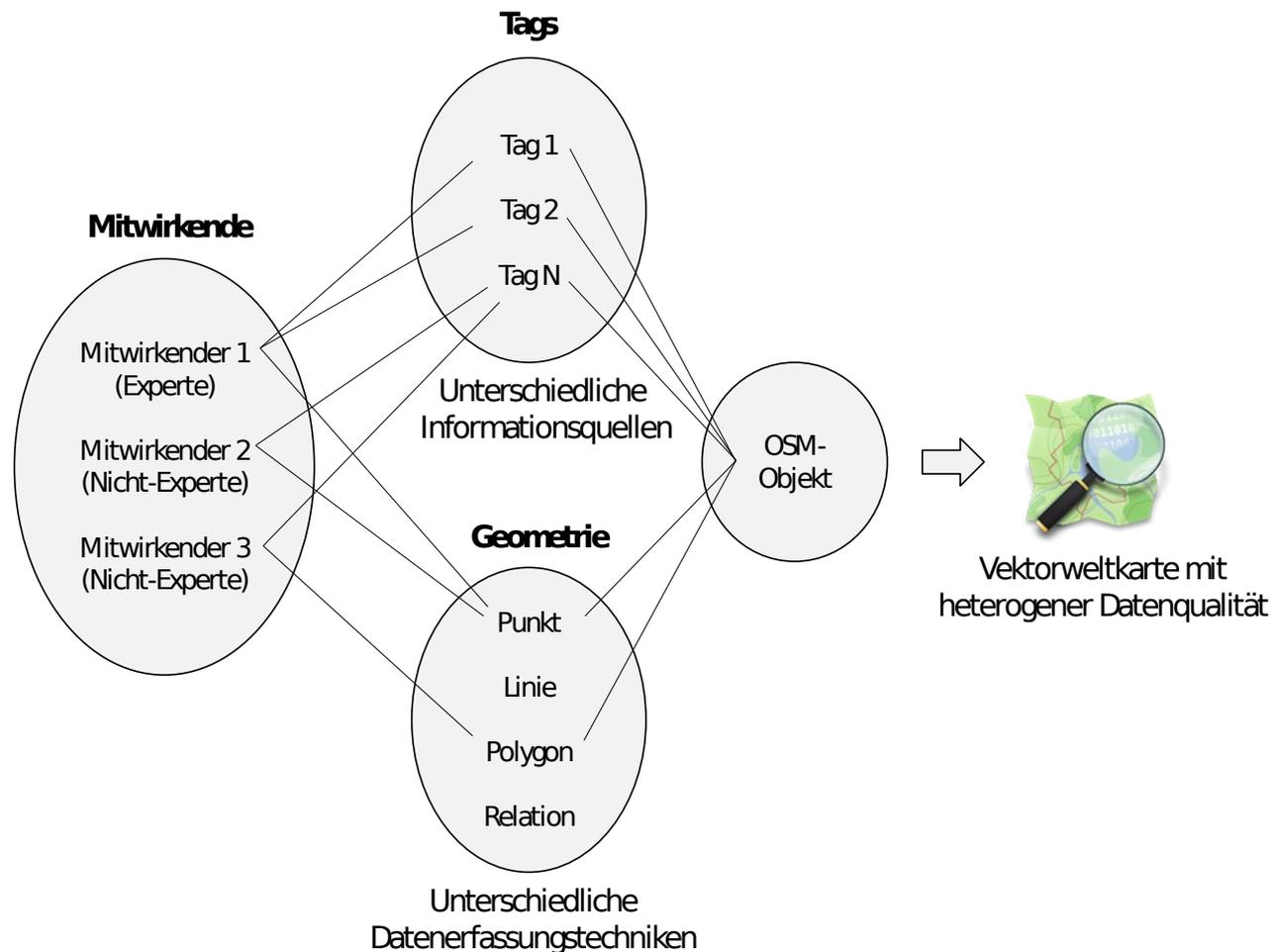


highway=footway
access=customers

RELATION

(Quelle: <https://www.openstreetmap.org/search?query=berlin%20zoo#map=17/52.50828/13.33993>)

Wie werden OSM-Daten erstellt?



Wie verändern sich OSM-Daten über die Zeit?



2013-01-01 23:59:59

(Änderungen von OSM-Gebäuden in Gera, Thüringen 2013 bis 2020)

OSM-Qualitätsbewertung

OSM-Qualitätsbewertung ist stark davon abhängig ...

- ... welche Qualitätsanforderungen die Anwendung an die Daten hat
- ... wie viel Erfahrung und Beitragsaktivität die Mapper haben
- ... welche Objekte (Gebäude, Straßen ...) untersucht werden
- ... welche Gebiete (Stadtgebiete oder Umland) untersucht werden
- ... welche Datengrundlage (Satellitenbilder, GPS-Spuren, externe Daten) genutzt wurden
- ...

Konkrete OSM-Qualitätsbewertung

- **Anwendung:** Expositionsabschätzung (= Abschätzung betroffener Gebäude und Personen) bei einem extremen Hochwasserereignis
- **Mitwirkende:** Beitragsaktivität
- **Objekt:** Gebäude
- **Untersuchung:** Überschwemmungsgebiete in Köln und Gera
- **Am häufigsten genutzte Datengrundlage zum Kartieren:** Satellitenbilder

OSM-Qualitätsbewertungsmethoden

Intrinsisch

- Verwendung von Indikatoren, die aus den Daten selbst gewonnen werden, z.B. auf Basis der Datenhistorie
- Großer Vorteil: keine Verwendung eines Referenzdatensatzes

Extrinsisch

- Vergleich zwischen OSM-Daten und Referenzdaten, z.B. amtlichen Daten
- Grundannahme: Referenzdatensatz entspricht der Realität

Qualitätskriterien

Korrekte Geometrie und Topologie

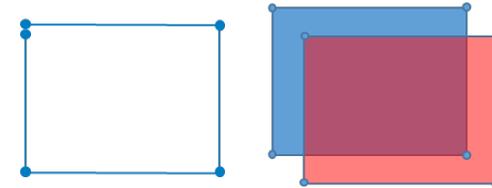
Objektvollständigkeit

Attributvollständigkeit

Geometrische Genauigkeit (**Position** und Form)

Datenaktualität

Korrekte und **vollständige Klassifizierung**



Ist ein OSM-Gebäude vorhanden, wo ein Gebäude in der Realität existiert oder auch nicht existiert?

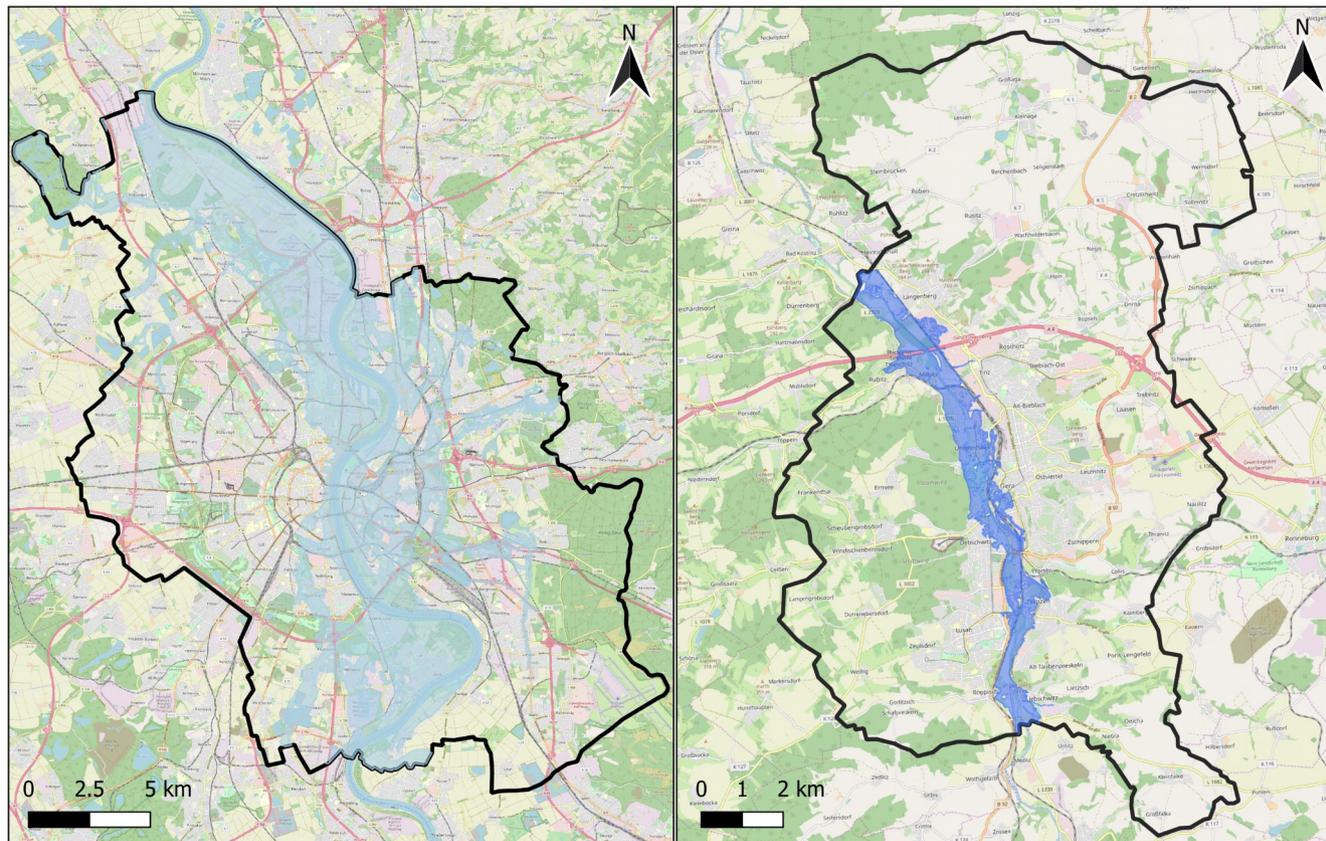
Enthalten die Gebäude Attribute (= Tags) zur Stockwerkanzahl oder Gebäudehöhe?

Liegt das Gebäude an der richtigen Position?
Ist der Grundriss des Gebäudes richtig abgebildet?

Wie aktuell ist das Gebäude?

Sind die Wohnnutzungsgebäude vollständig und korrekt klassifiziert?

Untersuchungsgebiete

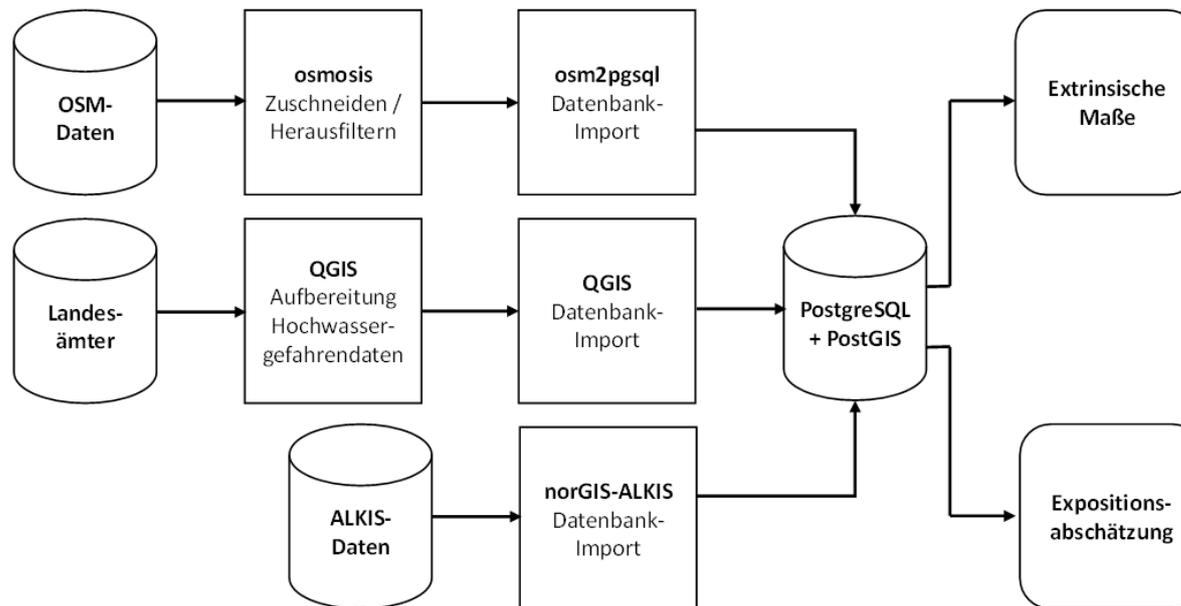
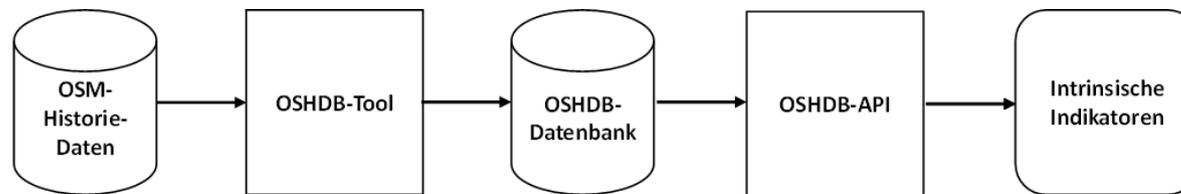


-  Stadtgebietsgrenze
-  Hochwasserszenario HQ >500
-  Hochwasserszenario HQ 200

Quellen: © OpenStreetMap-Mitwirkende. openstreetmap.org
 © GeoBasis-DE / BKG (2018)
 HQ500-Shape (2019), © Land NRW
 HQ200-Shape (2019), © Land Thüringen

Technische Umsetzung

OpenStreetMap History Database (OSHDB)



Genutzte offene Daten

- **OSM-Historie-Daten (*.osh):** <https://download.geofabrik.de/>
- **OSM-Daten (*.pbk):** <https://download.geofabrik.de/>
- **ALKIS-NRW:** <https://www.geoportal.nrw>
- **ALKIS-Thüringen:** <https://www.geoportal-th.de/de-de/>
- **Überschwemmungsfläche NRW HQ >500:** <https://www.geoportal.nrw>
- **Überschwemmungsfläche Thüringen HQ 200:**
<http://www.tlug-jena.de/hwrm/kartendienst/>

Genutzte OpenSource-Software

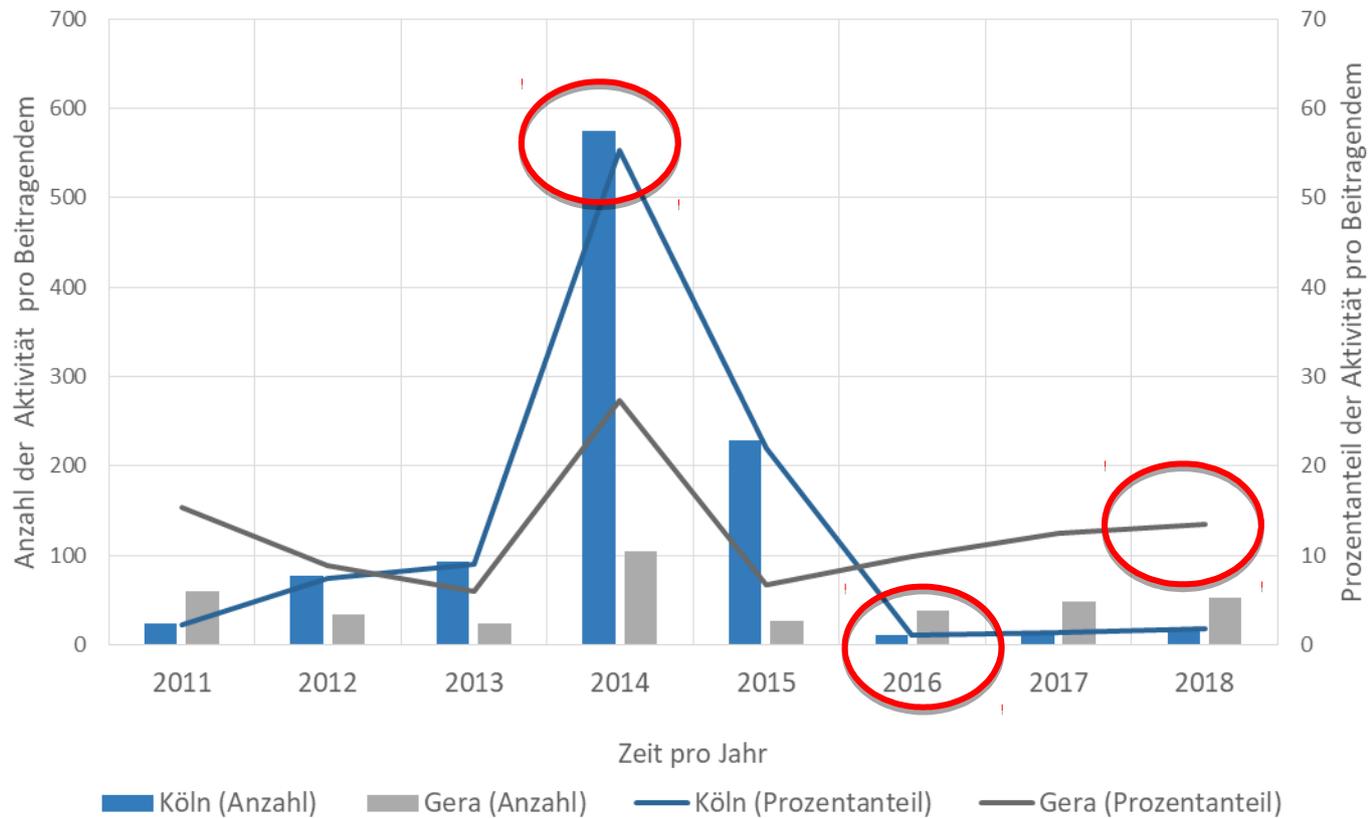
- **NorGIS-ALKIS-Import:** <http://trac.wherogroup.com/PostNAS>
- **QGIS:** <https://www.qgis.org/en/site/>
- **osmosis:** <https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Osmosis>
- **osm2pgsql:** <https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Osm2pgsql>
- **PostgreSQL + PostGIS-Erweiterung:** <https://www.postgresql.org>
- **OSHDB + OSHDB-API:**
<https://github.com/GIScience/oshdb/tree/master/documentation>

Ausgewählte Ergebnisse der Untersuchung

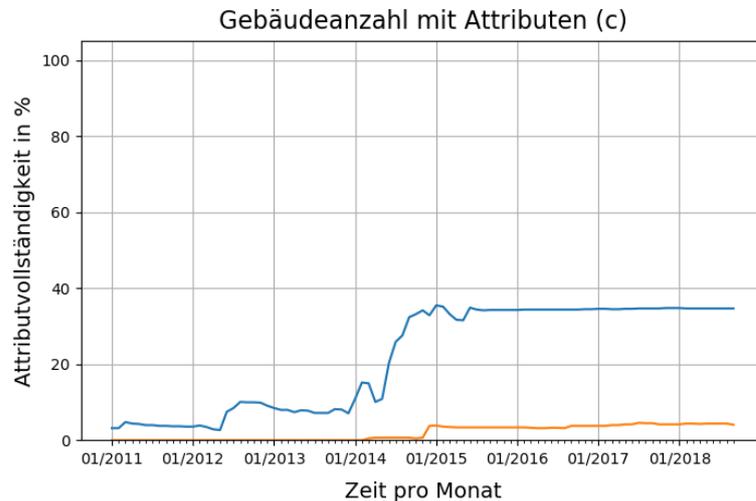
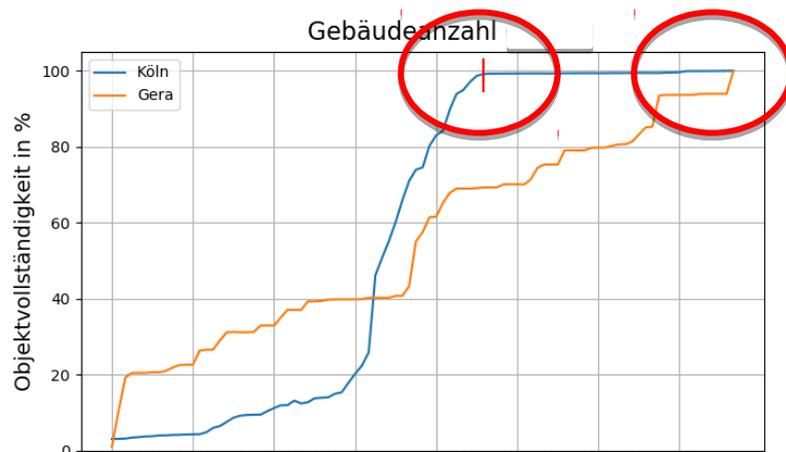
- **Aktivität der Mapper zu den Gebäude-Objekten**
 - Aktivität (intrinsisch – OSM-Datenhistorie)
- **Gebäude-Geometrien und -Tags**
 - Vollständigkeit (intrinsisch – OSM-Datenhistorie)
- **Gebäude-Geometrien**
 - Positionsgenauigkeit (extrinsisch – Vergleich OSM und ALKIS)
- **Gebäude-Tags**
 - Klassifizierung anhand der Wohnnutzung (extrinsisch – Vergleich OSM und ALKIS)

Aktivität der Mapper zu den Gebäude-Objekten

Aktivität = Erstellen, Löschen, Ändern von Tags oder Geometrie von Gebäuden



Gebäude-Geometrien und -Tags: Vollständigkeit



Methode:

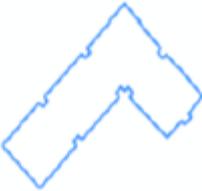
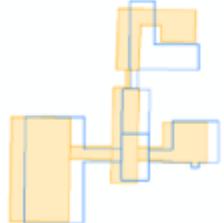
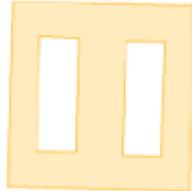
- Gebäudeanzahl von 01/2011 bis 09/2018
- Gebäudeanzahl mit Tags von 01/2011 bis 09/2018
- Annahme: Gebäude sind vollständig, wenn Sättigungszustand erreicht

Tags: height=* und building:levels=*

Gebäude-Geometrien: Positionsgenauigkeit

Mögliche Beziehungen zwischen OSM- und ALKIS-Gebäuden

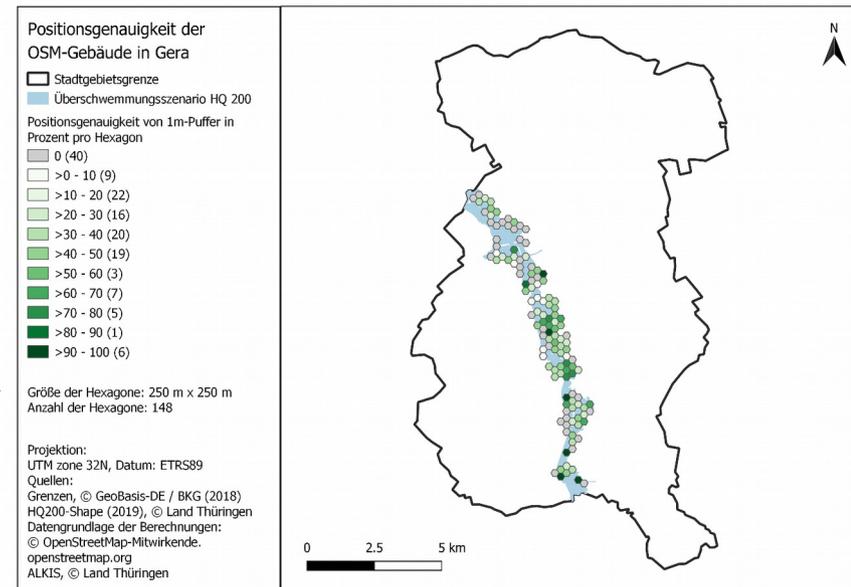
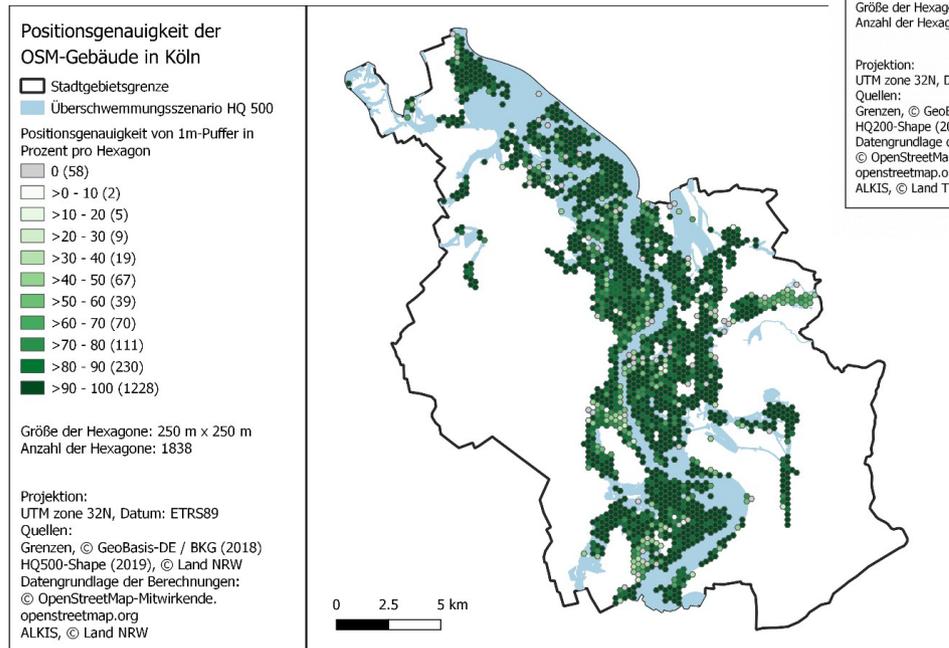
**Untersuchte
Gebäudepaare**

1:1	1:0	1:n
		
<p>Das Gebäude im Referenzdatensatz entspricht einem Gebäude im Zieldatensatz</p>	<p>Das Gebäude im Referenzdatensatz entspricht keinem Gebäude im Zieldatensatz</p>	<p>Das Gebäude im Referenzdatensatz entspricht mehreren (n) Gebäuden im Zieldatensatz.</p>
n:m	0:1	n:1
		
<p>Mehrere (n) Gebäude in einem Datensatz entsprechen mehreren (m) Gebäuden im anderen Datensatz</p>	<p>Kein Gebäude im Referenzdatensatz entspricht einem Gebäude im Zieldatensatz</p>	<p>Mehrere (n) Gebäude im Referenzdatensatz entsprechen einem Gebäude im Zieldatensatz</p>

Gebäude-Geometrien: Positionsgenauigkeit

Methode:

1. Datenabgleich (OSM und ALKIS)
2. Wie viele OSM-Zentroide in einen 1m-Suchradius der ALKIS-Zentroide fallen?



Ergebnis:

- Positionsgenauigkeit der Gebäude bei einem 1m Suchradius in Köln deutlich besser als in Gera

Gebäude-Tags: Klassifizierung

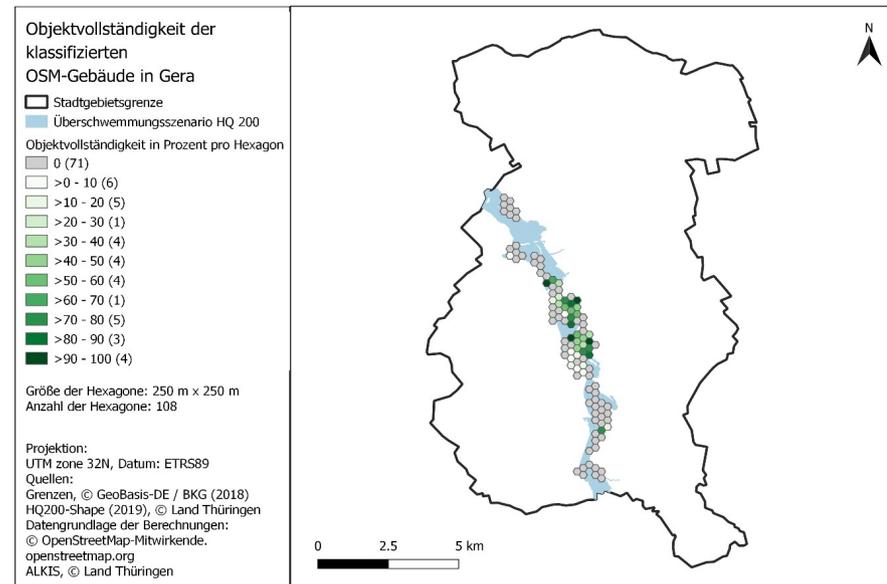
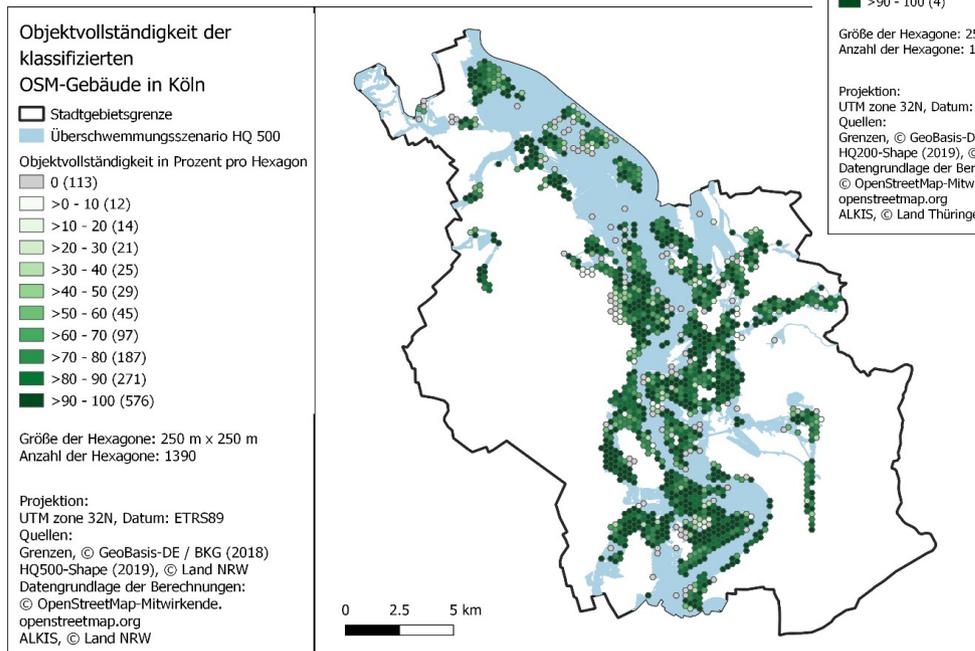
Gegenüberstellung
von OSM-Tags und
ALKIS-Attribute
zur Wohnnutzung

Gebäudeklasse: Wohnnutzung	
OSM-Attribute (Quelle: OSM-Wiki und häufig vorkommende Werte in den Untersuchungsgebieten, die nicht im OSM-Wiki zu finden sind)	ALKIS-Wert: Bezeichner (Quelle: ALKIS-OK 6.0)
<p>OSM-Wiki: building=apartments; house; residential; terrace; dormitory; cabin; static_caravan; bungalow; farm; detached building:use=residential</p> <p>Häufig vorkommende Werte: building=semidetached_house; farm_auxiliary; semi building:use=residential;industrial building:use=residential;commercial</p>	<p>1000: Wohngebäude 1010: Wohnhaus 1020: Wohnheim 1021: Kinderheim 1022: Seniorenheim 1023: Schwesternwohnheim 1024: Studenten-, Schülerwohnheim 1025: Schullandheim 1100: Gemischt genutztes Gebäude mit Wohnen 1110: Wohngebäude mit Gemeinbedarf 1120: Wohngebäude mit Handel und Dienstleistungen ...</p>

Gebäude-Tags: Klassifizierung

Methode:

- Klassifizierung: Wohnnutzung
- Berechnung der Objektvollständigkeit mit entsprechenden Tags



Ergebnis:

- Besonders in Gera ein sehr schlechtes Ergebnis
- Viele Gebäude mit dem Tag building=yes ohne weitere Tags

Fazit

- OSM-Qualität sehr stark vom Anwendungsfall abhängig (Qualitätsanforderungen vor der Bewertung definieren)
- OpenStreetMap-Gebäudedaten reichen nicht als alleinige Datengrundlage für den untersuchten Anwendungsfall aus
- Besseres Ergebnis bei einer Kombination aus verschiedenen Datenquellen
- Bei der Untersuchung der Qualität ist es sehr wichtig die genutzte Datengrundlage zu berücksichtigen (Geometrie + Tags)
- Keine eindeutige Bewertung der Datenqualität durch nur einen Indikator/Maß möglich → Gesamtergebnis der Indikatoren/Maße bewertet die Datenqualität
- Räumliche Qualitätsunterschiede: Köln (Großstadt) und Gera (Kleinstadt)
- Gebäude-Geometrie in Köln hat im Gegensatz zu Gebäude-Tags eine ausreichende Datenqualität

Quellen

- Vandecasteele, A. und Devillers, R. (2015). **Improving Volunteered Geographic Information Quality Using a Tag Recommender System. The Case of OpenStreetMap.** In: OpenStreetMap in GIScience, Hrsg. Arsanjani, J. J., Zipf, A., Mooney, P. und Helbich, M., Springer International Publishing, Cham, S. 59-80
- Hecht, R., Kunze, C. und Hahmann, S. (2013). **Measuring Completeness of Building Footprints in OpenStreetMap over Space and Time.** ISPRS International Journal of Geo-Information 2(4), 1066-1091.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit ...

... Fragen?

Besuchen Sie uns an unserem Infostand!

Oder:

WhereGroup GmbH
Eifelstraße 7 | 53121 Bonn

Tel.: +49 (0)228 909038-0
Fax: +49 (0)228 909038-11

info@wherogroup.com
<http://www.wherogroup.com>