

Michael  
Reichert  
(Nakaner)

Problem  
Bahnhöfe  
Flughäfen  
Diskussion

# Umgang mit vorhandenen und fehlenden Relevanzinformationen in OpenStreetMap-Kartenstilen

Michael Reichert (Nakaner)

Freiburg im Breisgau  
11. März 2020

# Gliederung

Michael  
Reichert  
(Nakaner)

Problem

Bahnhöfe

Flughäfen

Diskussion

- 1 Problemstellung
- 2 Beispiel Bahnhöfe
- 3 Beispiel Flughäfen
- 4 Diskussion

# Problemstellung

## Regelbasierte automatische Kartographie

Michael  
Reichert  
(Nakaner)

Problem

Bahnhöfe

Flughäfen

Diskussion

Geodaten



Grafik



```
#roads[zoom > 6] {  
  ['highway'='motorway'] {  
    line-color: red;  
    line-width: 2;  
  }  
}
```



# Problemstellung

Unterschiedliche Relevanz

Michael  
Reichert  
(Nakaner)

Problem

Bahnhöfe

Flughäfen

Diskussion

## **Gut**

einheitliche Relevanz  
numerische Werte zur  
Feinklassifizierung

Städtenamen

## **Mäßig**

feste Klassifikation/  
Hierarchien

Straßen  
Verwaltungsgrenzen

## **Schlecht**

grobe Klassifikation  
große Unterschiede

Flüsse  
Bahnhöfe  
Flughäfen

# Problemstellung

Städtenamen

Michael  
Reichert  
(Nakaner)

Problem

Bahnhöfe

Flughäfen

Diskussion



# Problemstellung

## Straßen

Michael  
Reichert  
(Nakaner)

Problem

Bahnhöfe

Flughäfen

Diskussion



# Problemstellung

Alles ist ein Fluss

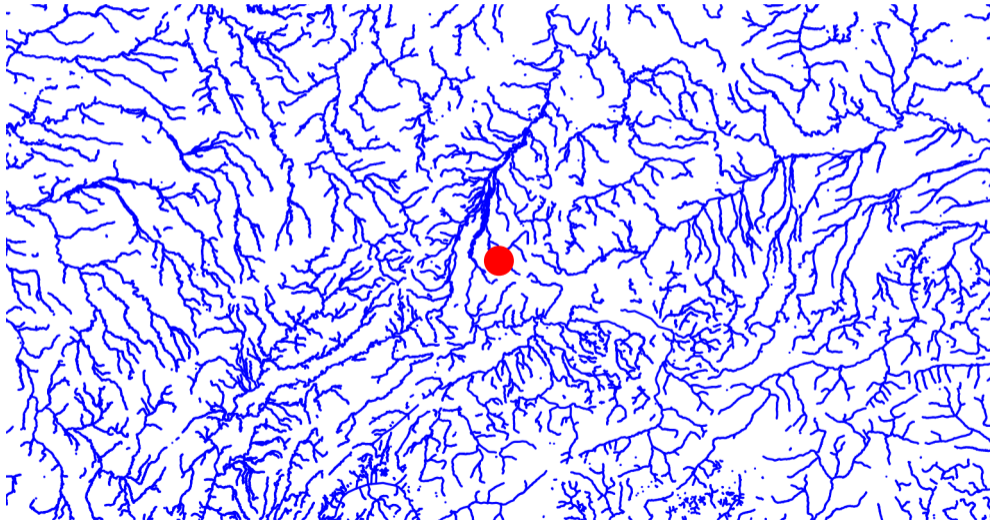
Michael  
Reichert  
(Nakaner)

Problem

Bahnhöfe

Flughäfen

Diskussion



# Problemstellung

Bahnhöfe

Michael  
Reichert  
(Nakaner)

Problem  
Bahnhöfe  
Flughäfen  
Diskussion





# Problemstellung

## Flughäfen

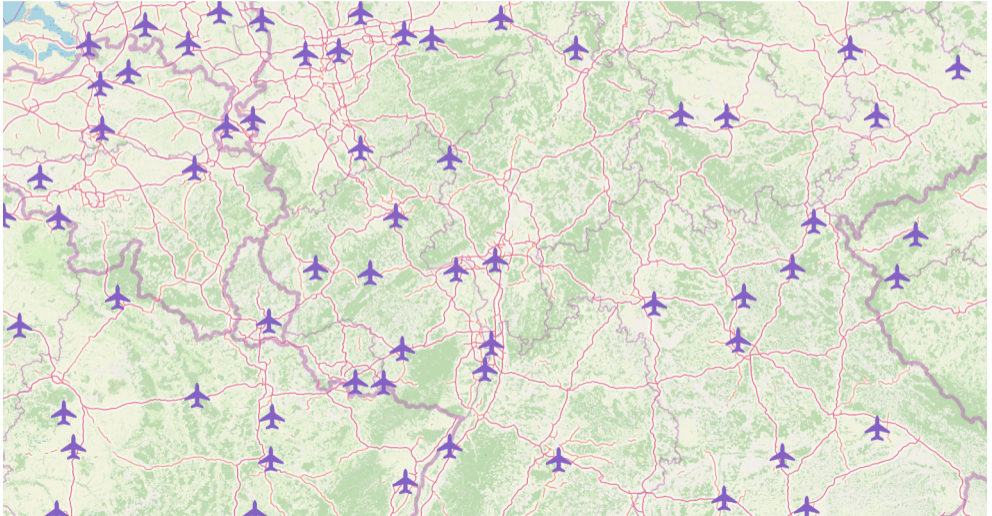
Michael  
Reichert  
(Nakaner)

Problem

Bahnhöfe

Flughäfen

Diskussion



# Problemstellung

Michael  
Reichert  
(Nakaner)

Problem

Bahnhöfe

Flughäfen

Diskussion

Wir brauchen einen numerischen Wert.

# Bahnhöfe

## Tagging

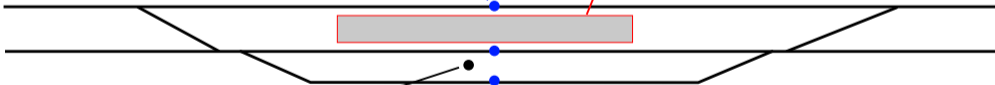
- `railway = station/halt` für Bahnhöfe
- zusätzlich `station = subway/light_rail/funicular/monorail`

`railway = stop`  
`name = Newton`  
`public_transport = stop_position`  
`train = yes`  
`local_ref = 3`

`public_transport = platform`  
`railway = platform`  
`ref = 2;3`  
`area = yes`

`railway = station`  
`name = Newton`  
`train = yes`

`public_transport = platform`  
`railway = platform`  
`ref = 1`  
`area = yes`



# Bahnhöfe

## Routenrelationen

Michael  
Reichert  
(Nakaner)

Problem

Bahnhöfe

Flughäfen

Diskussion

Rolle	Referenziert auf	
stop	 Köln Hauptbahnhof	▲
platform	 Multipolygon ("Köln Hauptbahnhof", 6 Ele...	☰
stop	 Düsseldorf Hauptbahnhof	
platform	 Multipolygon ("Düsseldorf Hauptbahnhof" ...	
stop	 Duisburg Hauptbahnhof	
platform	 Multipolygon ("Duisburg Hauptbahnhof", ...	
stop	 Essen Hauptbahnhof	
platform	 Multipolygon ("4;5;6", 6 Elemente)	
stop	 Hamburg Hauptbahnhof	
platform	 11;12 (35 Punkte)	□
stop	 Hamburg Dammtor / Universität	
platform	 Multipolygon ("3;4", 4 Elemente, unvollstä...	
stop	 Hamburg-Altona	
platform	 5;6 (21 Punkte)	□
	 2616 (16 Punkte)	↓
	 2616 (4 Punkte)	↓
	 2616 (3 Punkte)	↓
	Gleise (3 Punkte)	↓

# Bahnhöfe – Osm2pgsql-Datenbankschema

## Tabelle für Points

Michael  
Reichert  
(Nakaner)

Problem

Bahnhöfe

Flughäfen

Diskussion

```
gis=> \d planet_osm_point
Table "public.planet_osm_point"
  Column      |          Type
-----+-----
  osm_id      |  bigint
  ...
  name        |  text
  ...
  railway     |  text
  tags        |  hstore
  ...
  way         |  geometry(Point,3857)
```

# Bahnhöfe – Osm2pgsql-Datenbankschema

Tabelle für LineStrings

Michael  
Reichert  
(Nakaner)

Problem

Bahnhöfe

Flughäfen

Diskussion

```
gis=> \d planet_osm_line
Table "public.planet_osm_line"
  Column      |          Type
-----+-----
  osm_id      |  bigint      ← > 0 für Ways, < 0 für Routenrelationen
  ...
  name        |  text
  ...
  railway     |  text
  ...
  tags        |  hstore
  way         |  geometry    (LineString,3857)
              ↙ nur Way-Mitglieder
```

# Bahnhöfe – Osm2pgsql-Datenbankschema

Tabelle für Relationen

Michael  
Reichert  
(Nakaner)

Problem

Bahnhöfe

Flughäfen

Diskussion

```
gis=> \d planet_osm_rels
          Table "public.planet_osm_rels"
  Column |      Type
-----+-----
  id     | bigint   ← ID der Relation
  way_off | smallint ← Offset erster Way
  rel_off | smallint ← Offset erster Relation
  parts  | bigint [] ← IDs der Mitglieder
  members | text []
  tags   | text []  ← Key, Value, Key, Value
```

# Bahnhöfe – Bedeutung ermitteln

planet\_osm\_rels nutzbar machen

Michael  
Reichert  
(Nakaner)

Problem

Bahnhöfe

Flughäfen

Diskussion

Column	Type
id	bigint
parts	bigint[]

```
CREATE OR REPLACE VIEW relations_node_members AS
  SELECT id, parts[0:way_off] AS parts FROM planet_osm_rels
  ↪WHERE way_off > 0;
```



# Bahnhöfe – Bedeutung ermitteln

Routenrelationen den Haltepositionen zuordnen

Michael  
Reichert  
(Nakaner)

Problem

Bahnhöfe

Flughäfen

Diskussion

```
CREATE VIEW stops_and_route_relations AS
SELECT
    rnm.id AS rel_id, sp.osm_id AS stop_id,
    sp.name AS stop_name, sp.way AS geom
FROM planet_osm_point AS sp ← Haltepositionen
JOIN planet_osm_line AS pl ← Routenrelation
ON (pl.osm_id < 0
    AND pl.route IN ('train', 'subway', 'tram', '
    ↪light_rail')
    AND sp.way && pl.way) ← räumlicher Index
JOIN relations_node_members AS rnm ← View auf planet_osm_rels
ON (-pl.osm_id = rnm.id
    AND sp.osm_id = ANY(rnm.parts))
WHERE sp.public_transport = 'stop_position';
```

ähnlich für Bahnsteige (Way, geschlossener Way, Multipolygon-Relation)

# Bahnhöfe – Bedeutung ermitteln

Routenrelationen den Haltepositionen zuordnen

Michael  
Reichert  
(Nakaner)

Problem

Bahnhöfe

Flughäfen

Diskussion

```
gis=> \d stops_and_route_relations
          View "public.stops_and_route_relations"
  Column          |          Type
-----+-----
 rel_id           | bigint      ← ID der Routenrelation
 stop_id          | bigint      ← ID der Halteposition (Node)
 stop_name        | text
 geom             | geometry(Point,3857)
```

# Bahnhöfe – Bedeutung ermitteln

Haltepositionen mit gleichem Namen clustern

Michael  
Reichert  
(Nakaner)

Problem

Bahnhöfe

Flughäfen

Diskussion

```
CREATE VIEW stop_positions_and_routes AS
```

```
SELECT
```

```
    ST_CollectionExtract( ← (Multi)Point aus GeometryCollection
```

```
        UNNEST( ← Array in Set umwandeln
```

```
            ST_ClusterWithin(srr.geom, 400) ←
```

```
        ),
```

Rückgabewert: Array (GeometryCollection)

```
1) AS geom,
```

```
srr.stop_name AS stop_name,
```

```
ARRAY_AGG(
```

```
    DISTINCT(srr.rel_id)
```

```
) AS route_ids ← DISTINCT: Deduplizierung
```

```
FROM stops_and_route_relations AS srr
```

```
WHERE srr.stop_name IS NOT NULL
```

```
GROUP BY stop_name; ← zusammenfassen anhand Namensgleichheit
```

# Bahnhöfe – Bedeutung ermitteln

JOIN mit Bahnhofs-Node

Michael  
Reichert  
(Nakaner)

Problem

Bahnhöfe

Flughäfen

Diskussion

```
CREATE VIEW station_nodes_stop_positions_rel_count AS
  SELECT p.osm_id, p.name AS name, p.railway AS railway
         ARRAY_LENGTH(spr.route_ids, 1) AS route_count,
         p.way AS way
  FROM planet_osm_point AS p
  LEFT OUTER JOIN stop_positions_and_routes AS spr
    ON (
      spr.stop_name = p.name
      AND ST_DWithin(p.way, spr.geom, 400)
    )
  WHERE p.railway IN ('station', 'halt', 'tram_stop');
```

Ergebnis: Anzahl der Routenrelationen, die eine Halteposition an einer Station referenzieren

# Bahnhöfe

Stand vorher

Michael  
Reichert  
(Nakaner)

Problem

Bahnhöfe

Flughäfen

Diskussion



# Bahnhöfe

Stand jetzt

Michael Reichert (Nakaner)

Problem

Bahnhöfe

Flughäfen

Diskussion



Michael  
Reichert  
(Nakaner)

Problem

Bahnhöfe

Flughäfen

Diskussion

- Routenrelationen erforderlich
- keine Sonderbehandlung für Endstationen
- nur Anzahl der Routen, keine Länge/Relevanz
- reagiert sensibel auf Mappingfeinheiten
- Slim-Tables von Osm2pgsql sind Implementierungsdetail
- neues Flex-Backend von Osm2pgsql erleichtert es
- langsame SQL-Abfragen, Materialized View

Ergebnis zu sehen auf [www.openrailwaymap.org](http://www.openrailwaymap.org)

Quellcode: <https://github.com/OpenRailwayMap/OpenRailwayMap-CartoCSS>

# Flughäfen

Status quo

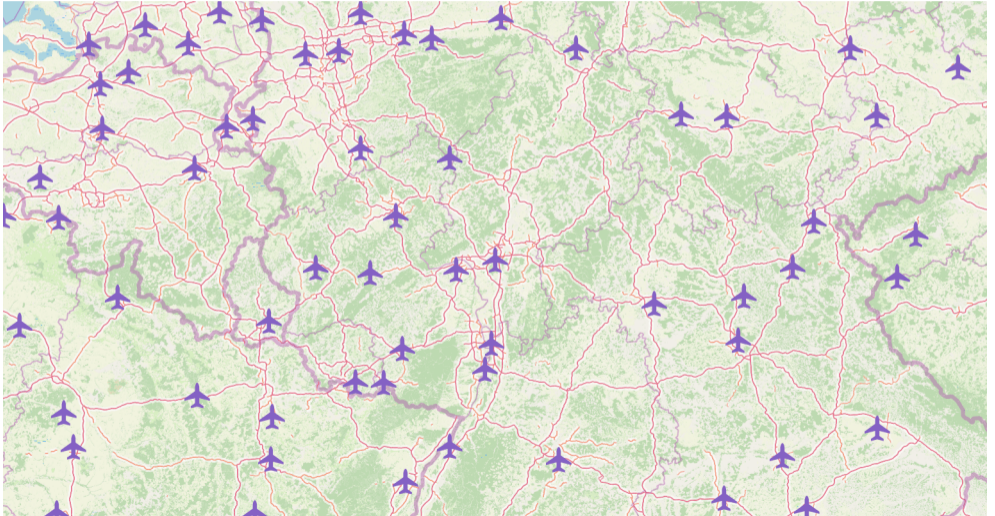
Michael  
Reichert  
(Nakaner)

Problem

Bahnhöfe

Flughäfen

Diskussion





# Flughäfen

Womit kann man sie bewerten?

Michael  
Reichert  
(Nakaner)

Problem

Bahnhöfe

Flughäfen

Diskussion

- IATA-Code zum Aussortieren irrelevanter Flugplätze
- Flugrouten nicht in OSM
- Passagierzahlen nicht in OSM

Also externe Daten? Ja und Nein.

# Flughäfen

Mit der Anzahl der Flugrouten von OpenFlights bewertet

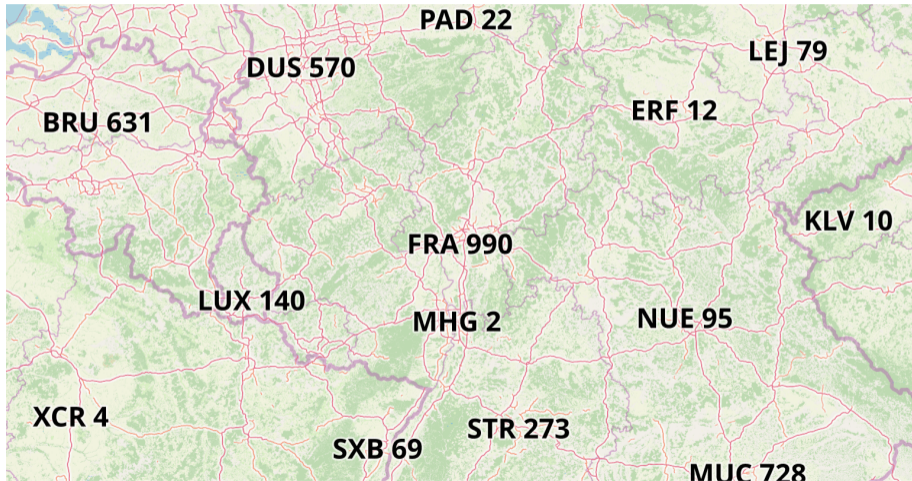
Michael  
Reichert  
(Nakaner)

Problem

Bahnhöfe

Flughäfen

Diskussion



Daten: OpenStreetMap-Mitwirkende und OpenFlights unter ODbL 1.0

# Flughäfen

Anhand der Flughafenfläche bewertet

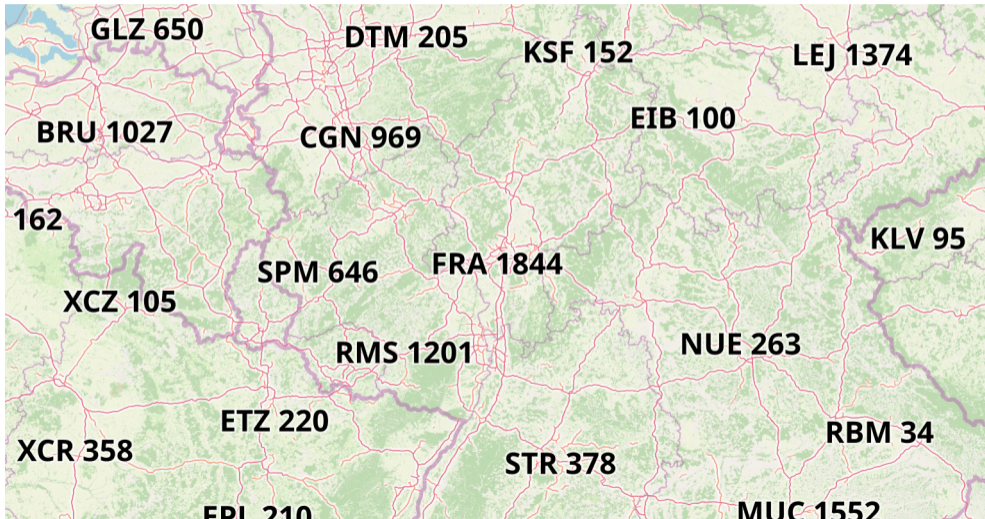
Michael  
Reichert  
(Nakaner)

Problem

Bahnhöfe

Flughäfen

Diskussion



Michael  
Reichert  
(Nakaner)

Problem

Bahnhöfe

Flughäfen

Diskussion

### **Routen**

- + Verkehrliche Bedeutung
- alte Daten
- nur Personenverkehr

### **Fläche**

- + keine Drittquellen
- + genauso aktuell wie OSM
- + keine Datenbank-Kopfstände
- Fläche  $\neq$  Wichtigkeit
- Überprüfbarkeit: Grenze des Flughafens

# Diskussion

Michael  
Reichert  
(Nakaner)

Problem

Bahnhöfe

Flughäfen

Diskussion

- Algorithmus zur Auswahl und Platzierung der Beschriftung bleibt außen vor
- ORDER BY ist eine simple Hilfslösung
- Aktualisierbarkeit ist anspruchsvoll

# Fragen?

Lizenz des Vortrags: CC-BY 3.0 und neuer  
Daten: OpenStreetMap-Mitwirkende unter Open Database License 1.0  
Flugrouten von OpenFlights unter Open Database License 1.0