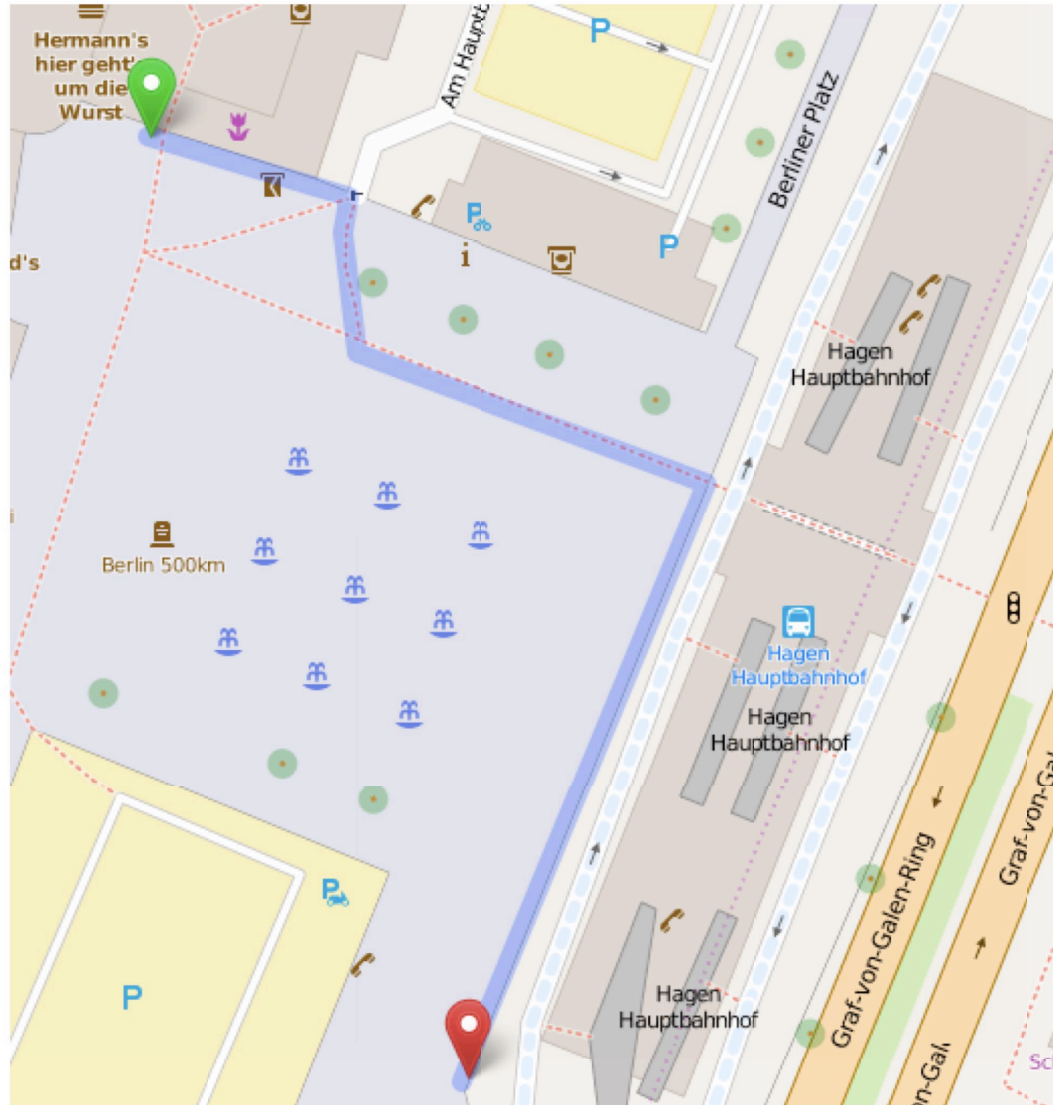




**Braucht OpenStreetMap
Flächen und Kanten?**

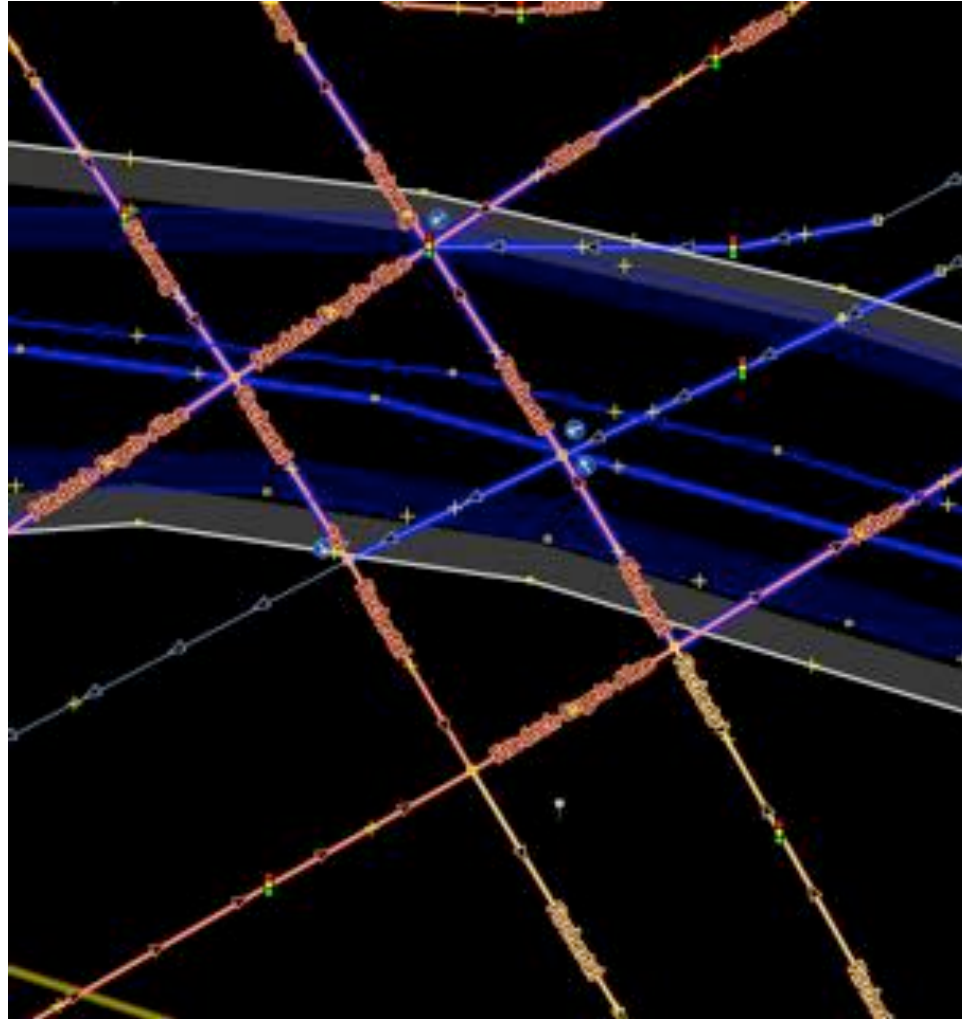


Immer an der Wand lang?





Was ist hier gemappt?



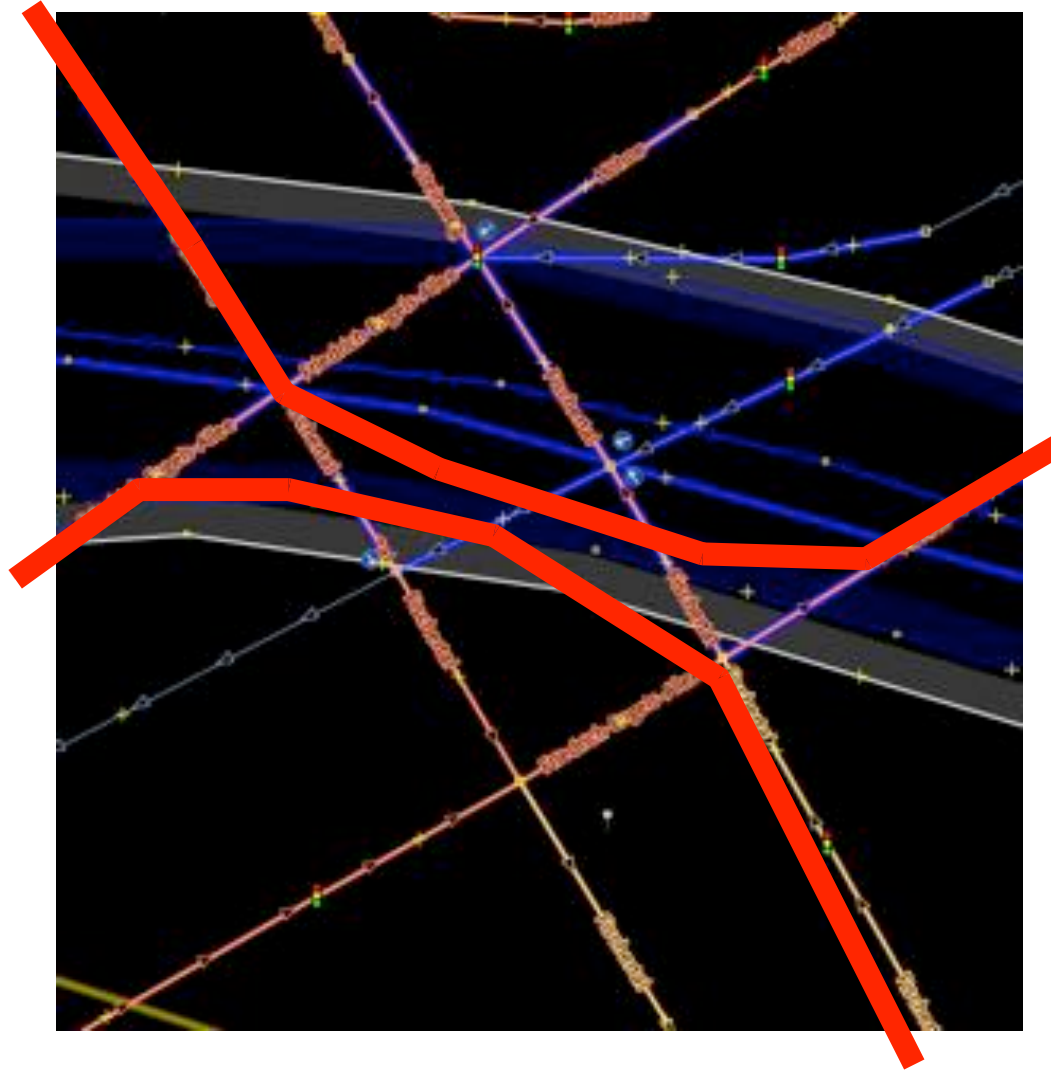


Was ist hier gemappt?





Was ist hier gemappt?



„an der 1. Ampel links abbiegen“

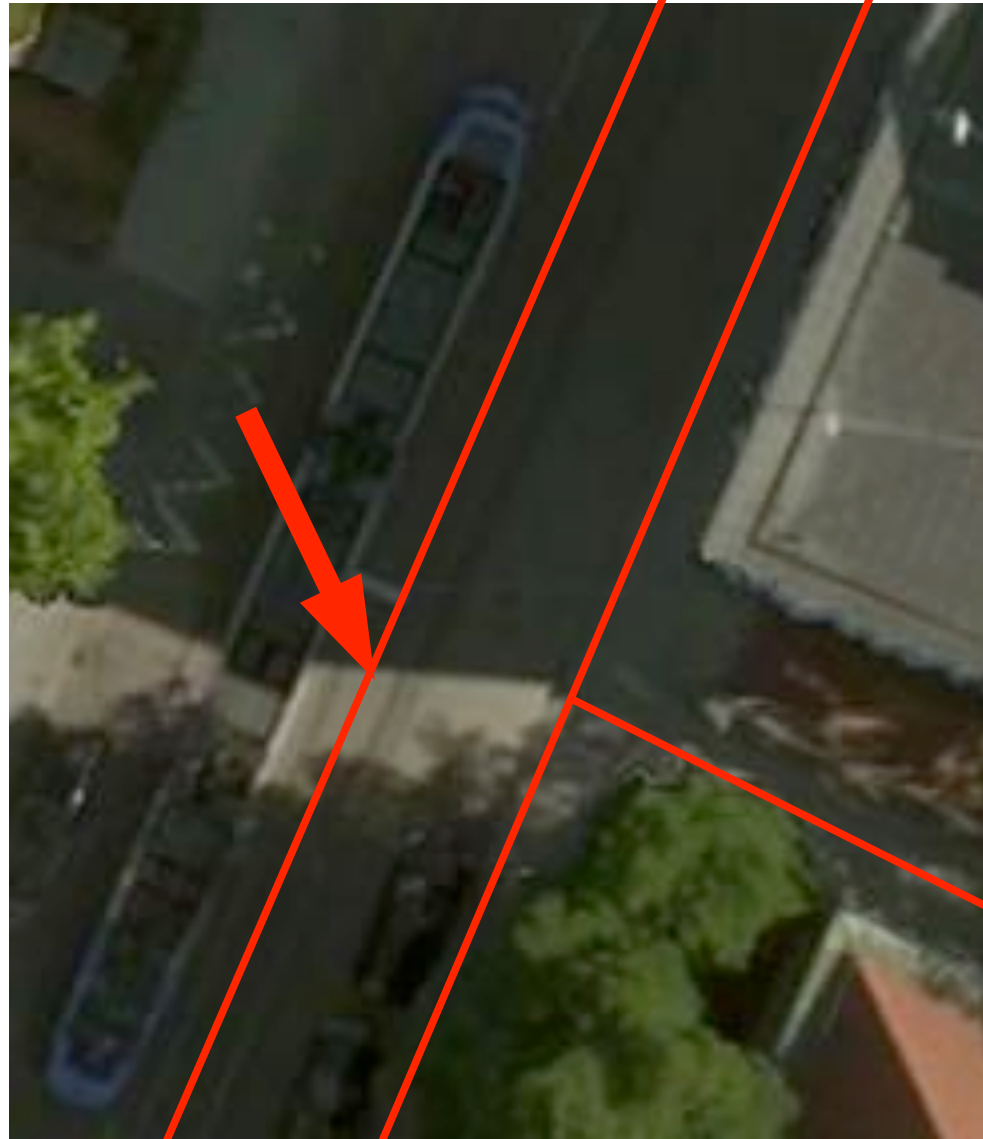


Was kreuzt an diesem Node?



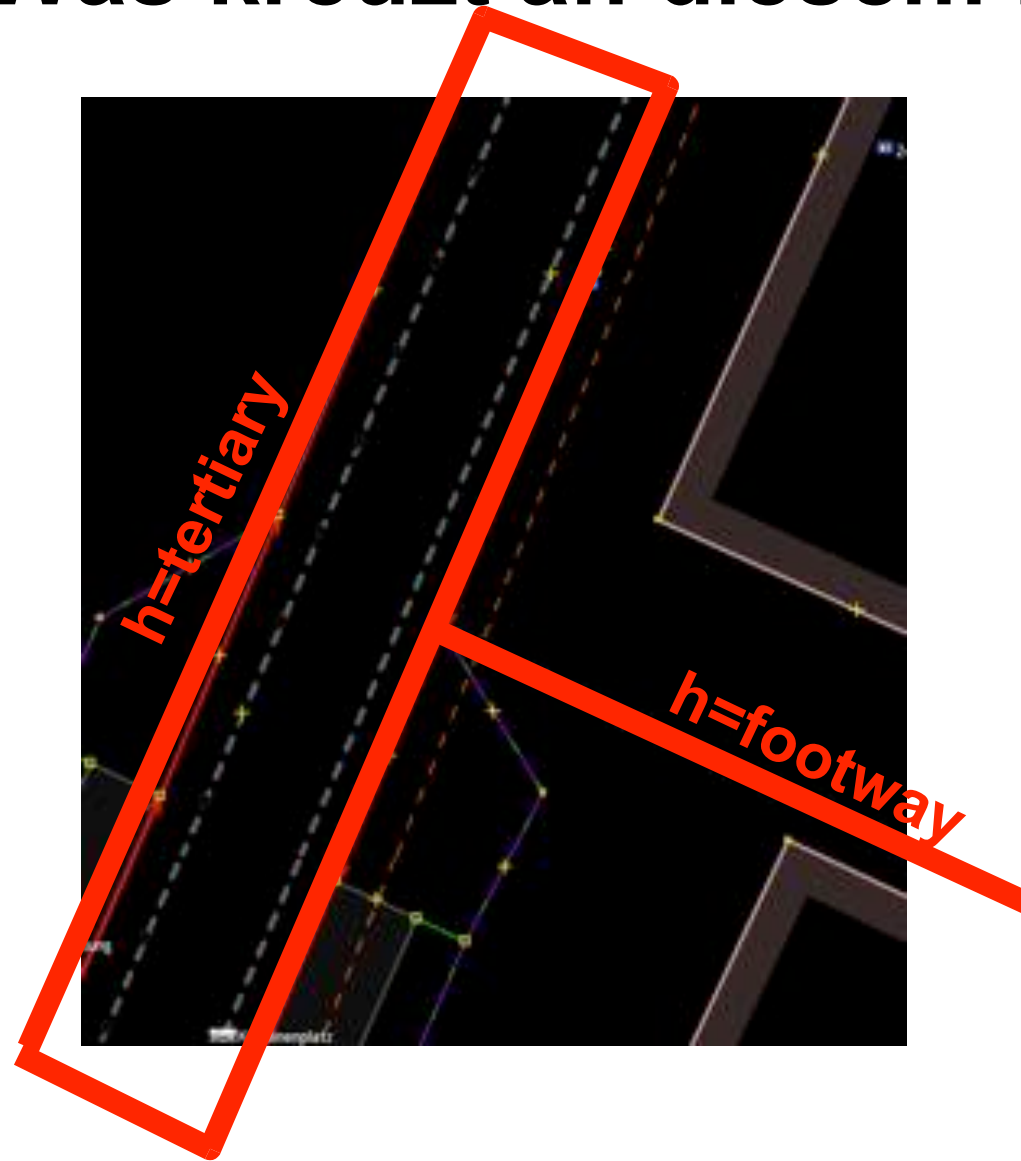


Was kreuzt an diesem Node?





Was kreuzt an diesem Node?



real: Fußweg kreuzt *nicht* Schiene

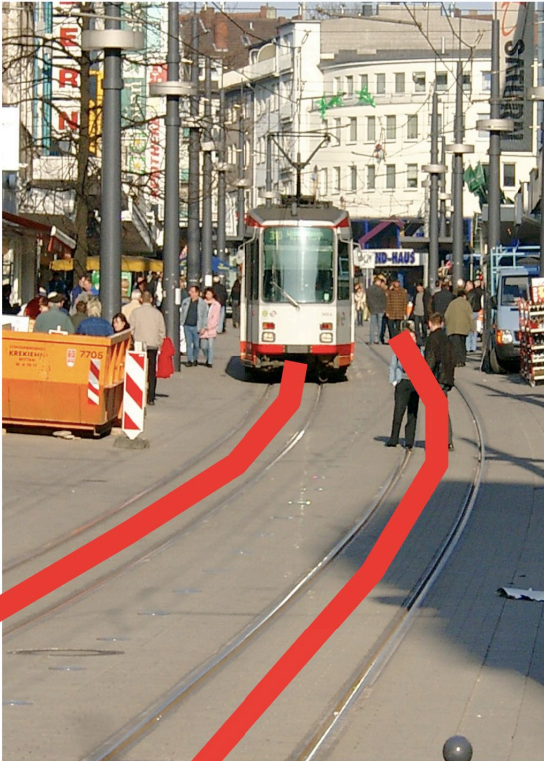


Wer benutzt Kanten? Wer benutzt Flächen?

Schiene?

Straße?

Fußgänger?



Kanten.

teils/teils

Flächen.

„realitätstreu“ braucht beides



Wann Kanten, wann Flächen?

„realitätstreu“ braucht beides

aber: manche Strukturen sind
sowohl Fläche als auch Kanten

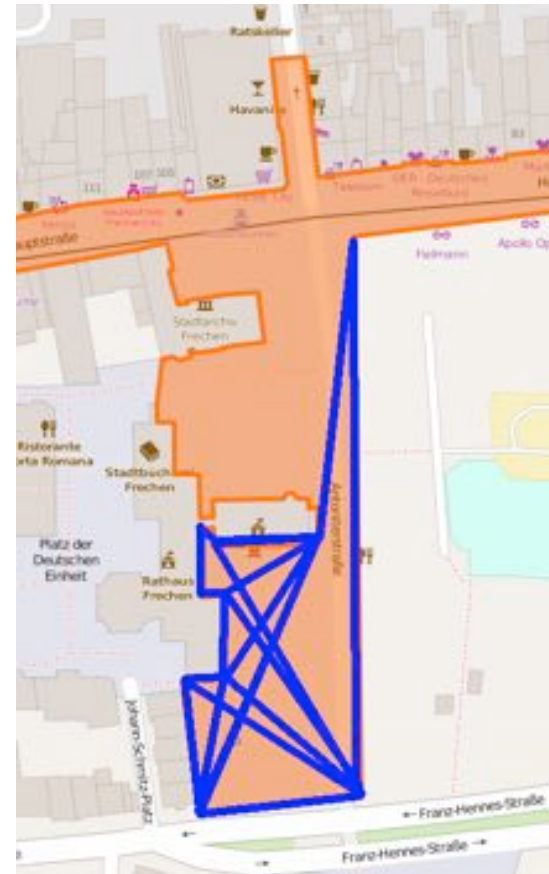
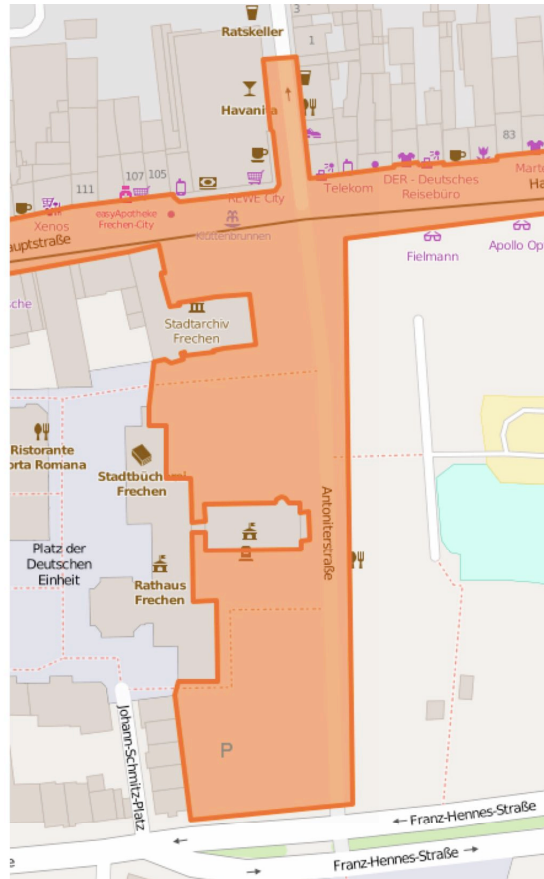
Also: gute Tools müssen übersetzen
- Editoren, Rendering, Geokodierer,
Routing, Konverter



Kanten für Routen aus Flächen



Routen auf Flächen



... ist nicht schwierig ...

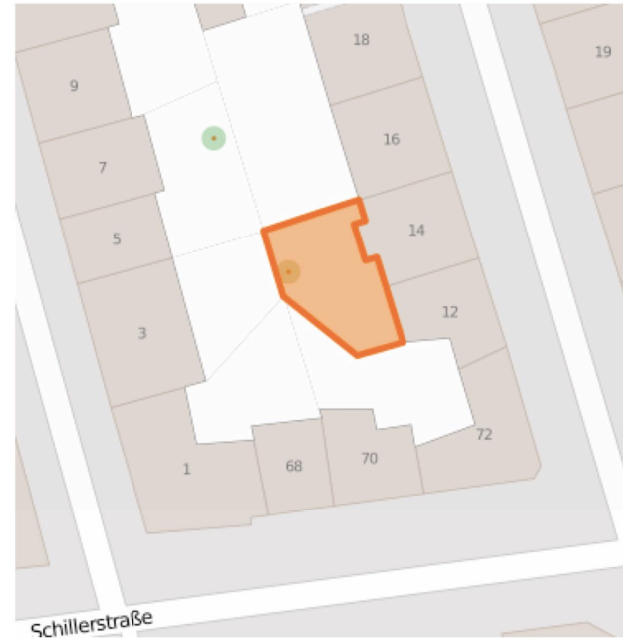


Routen auf Flächen

3 Schritte:

**1. Flächen
zusammenkleben
(z.B. Bahnsteige)**

**2. 1/2 Fahrzeugbreite
entfernen (vernachlässigbar
für Fußgänger)**



Alle Flächen \sim Alle Paare (Kante, angrenzende Flächen)

Flächen mit verschiedenen „level“-Tags (richtiges Indoor-Verhalten)
getrennt belassen, ebenso bei Hindernissen (z.B. „fence“)

An Kanten mit mehr als einer angrenzenden Fläche:
Knotenfolgen verschmelzen

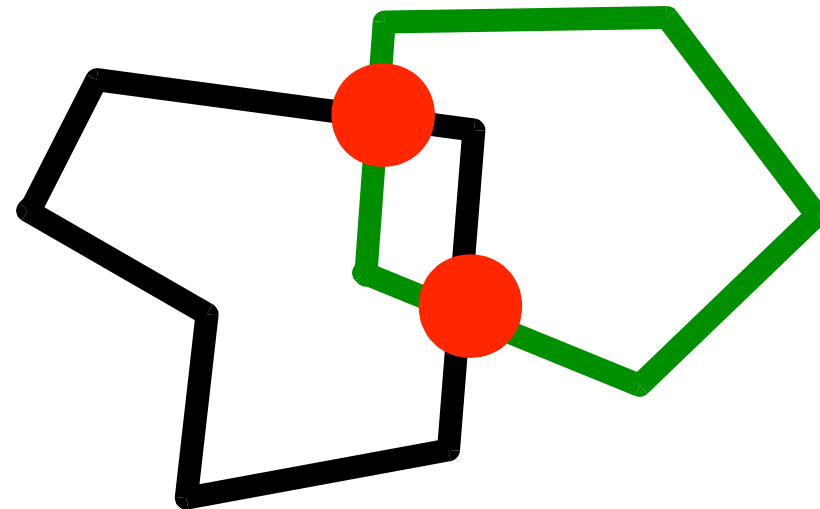


Flächen zusammenkleben

3 mögliche Fehlerarten:

1. schneidende Segmente
(bei gleichem „level“-Tag)

Behebung: Segmente teilen
Flächen anpassen





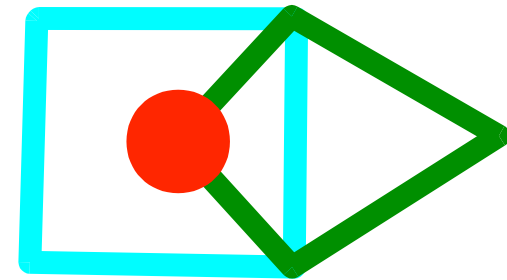
Flächen zusammenkleben

2. mehrere gemeinsame Knoten
(von Flächen mit gleichem „level“-Tag)
ohne gemeinsame Kantenfolge
dazwischen

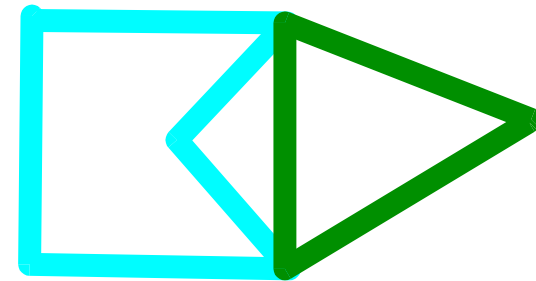
und

Knoten der Kantenfolge dazwischen
liegen in der anderen Fläche

Behebung: eine Kantenfolge durch
die andere Kantenfolge ersetzen



Problem



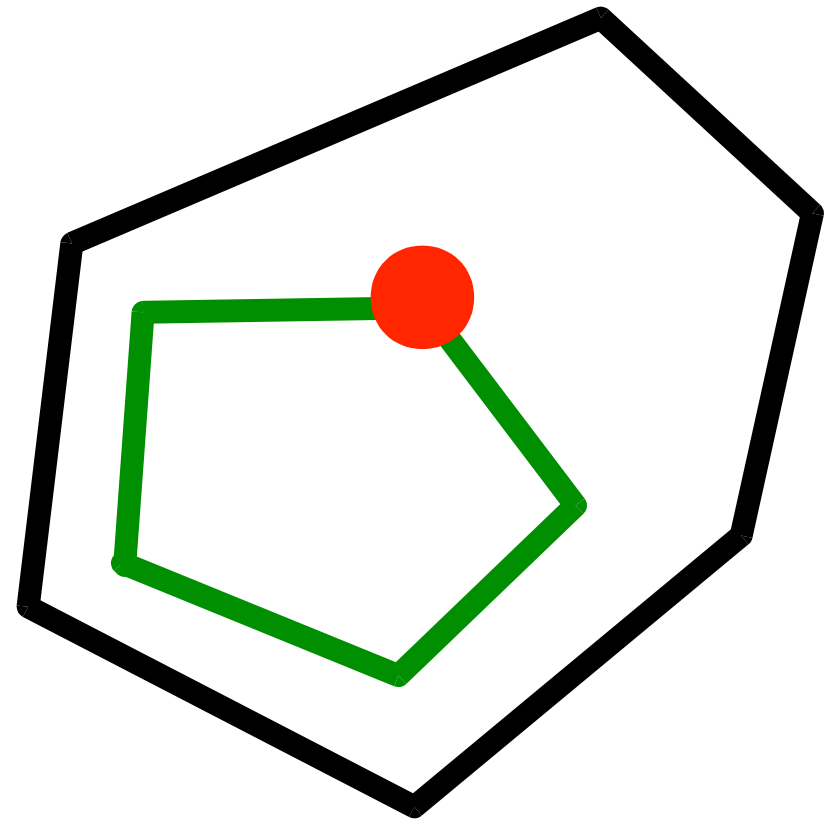
harmlos



Flächen zusammenkleben

3. Randknoten im Inneren einer anderen Fläche (mit gleichem „level“-Tag)

Behebung: innere Fläche ignorieren





Flächen zusammenkleben

Die Aufzählung dieser Fehlerarten ist abschließend,
d.h. jede Fläche, die die drei Tests passiert, lässt sich richtig routen

**Nicht geschlossene Ways in Flächen werden ebenfalls
durch diese Fehlerarten abgedeckt.**

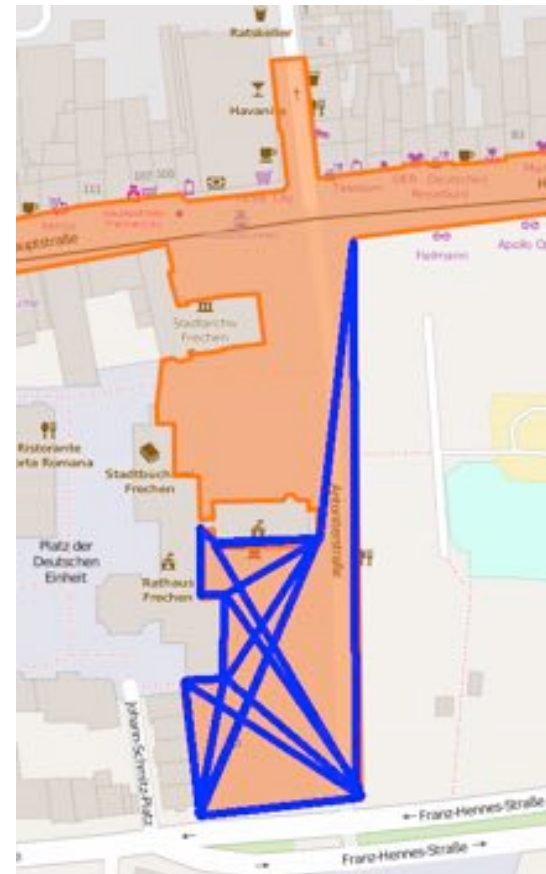
Erforderlich als Hilfsmittel sind nur

- Sortieren
- Schnittpunkte von Kanten
- Punkt in Fläche



Routen auf Flächen

3. laufbare Kanten erzeugen





laufbare Kanten erzeugen

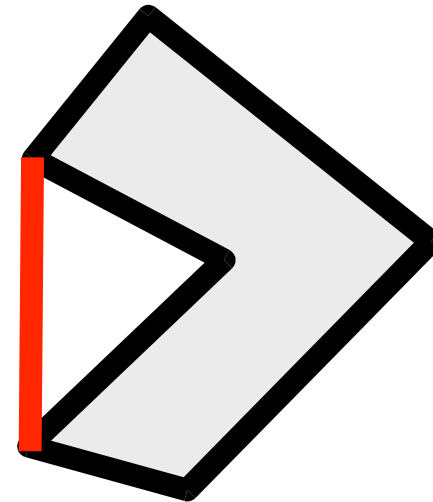
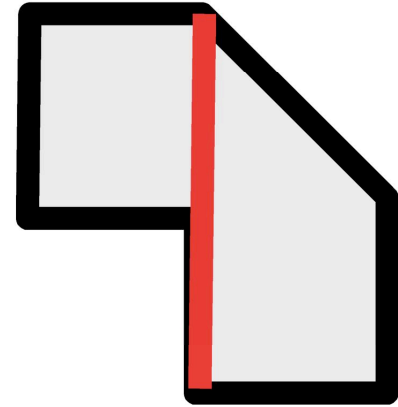
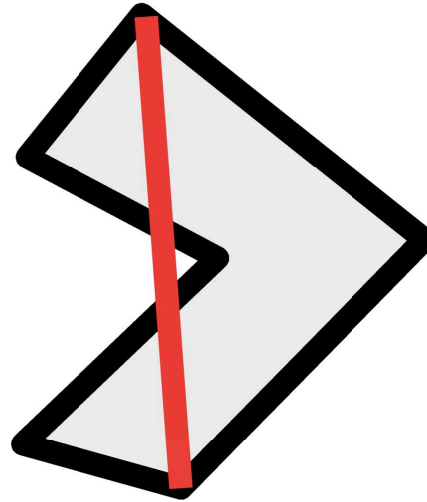
Grundsätzlich ist
für jedes Paar verschiedener Knoten a , b
einer Fläche die Kante (a, b) laufbar



laufbare Kanten erzeugen

Nicht laufbar:

- Segmente, die den Rand schneiden (auch an anderen Knoten)
- Segmente, deren Mitte außerhalb der Fläche liegt





laufbare Kanten erzeugen

Grundsätzlich ist
für jedes Paar verschiedener Knoten a , b
einer Fläche die Kante (a, b) laufbar.

**Außer den genannten Ausnahmen
sind alle Segmente wesentlich**
und keine anderen Segmente werden fürs
Routing benötigt.

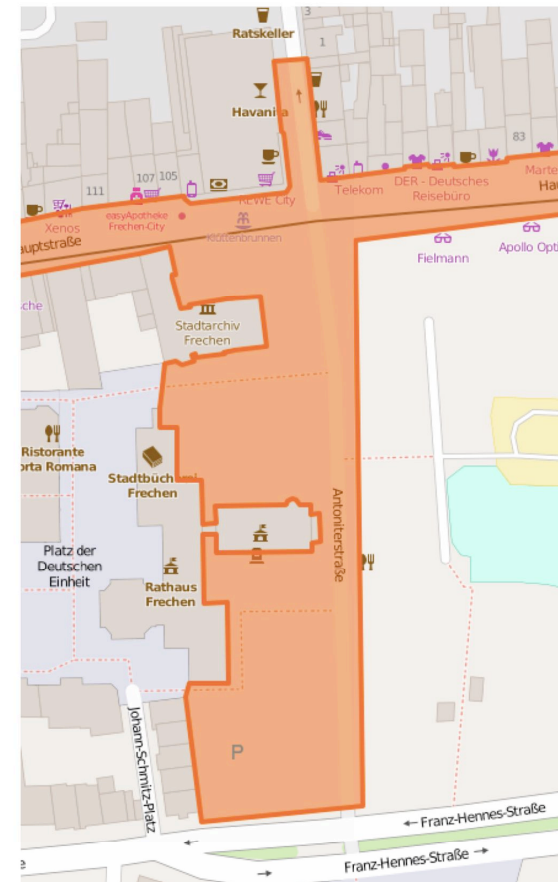


Routen auf Flächen

Aufwandsschätzung auf Basis NRW:

- ca. 2 Flächen pro 1000 Ways
- größte Fläche hat ca. 400 Knoten, ein paar 100-200 Knoten, fast alle weniger
- 20 % mehr Kanten im Routinggraph

Fazit: schon jetzt machbar



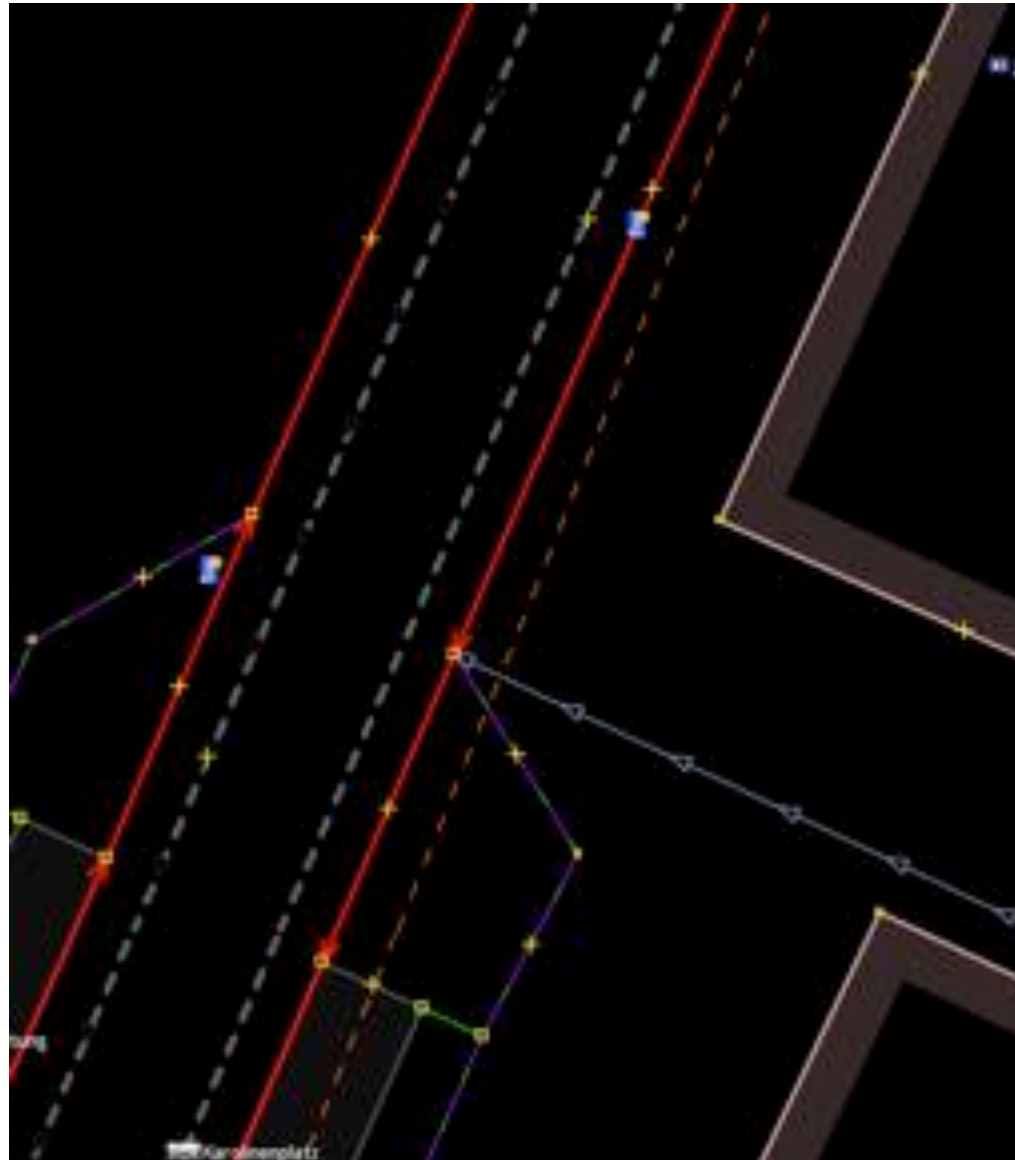
Way 31970990



Flächen aus Kanten generieren



Flächen aus Kanten generieren





Flächen aus Kanten generieren

Probleme:

- nur 1% aller Ways mit Key „highway“ hat Tag „width“ gesetzt
- gleich getaggte Ways (z.B. „tertiary“) gibt es in allen Breiten





Flächen aus Kanten generieren

Ansatz aus sehr guter Bachelor-Arbeit

„Entwicklung eines Datenmodells zur Fußgängernavigation auf Basis von OpenStreetMap-Daten“

von Nathanael Lang

zur Generierung von Fußwegen an Straßenflächenrändern

löst auch nur **9 von 12 Test-Fällen** richtig

Hochgerechnet wären das Millionen Fehler



Fazit (für Entwickler)

Flächenrouting (Kanten aus Flächen) funktioniert, mit A^* genauso gut wie mit Dijkstra

Flächen aus Kanten?
Eher nicht.



Fazit (für Mapper)

Schiene

Straße

Fußweg



Danke für Eure Aufmerksamkeit!

=> Linie

Weg? => Linie
große Kreuzung? => Fläche
Es ist kompliziert? => Fläche

Weg? => Linie
Platz? => Fläche
Es ist kompliziert?
=> Fläche