

Fußgängerbezogene Datenaufbereitung in OpenStreetMap

Ansprüche, Datenhaltung, Praxis

Robert Bieber | Universität Potsdam



Projektidee

- OSM Datenbestand
 - für Routingdienste, mobile Navigation und Karten
 - OSM Karteninformation werden detaillierter
 - Nutzergruppen: Auto → Fahrrad → Fußgänger
 - Problem: Straßenbegleitende Fußwege
 - Keine klaren Regeln in der Datenaufnahme, -haltung
 - Viele Vorschläge, wenig Konsens!
-
- Überblick und Test der Modellierung
 - keine eigene Definition

OSM-Fußgängerrouting

Wegplaner

Adresssuche [Wo bin ich?](#)

Start: Pos@: 12.971645 52.409430

Ende: Pos@: 12.978790 52.407931

[Wegpunkt hinzufügen](#)

[weitere Optionen](#)

Fussgänger (kürzester Weg)

☒ Nach interessanten Orten suchen - bitte wählen -

Berechnet erreichbare Regionen in einer gegebenen Zeit
[Erreichbarkeitsanalyse](#)

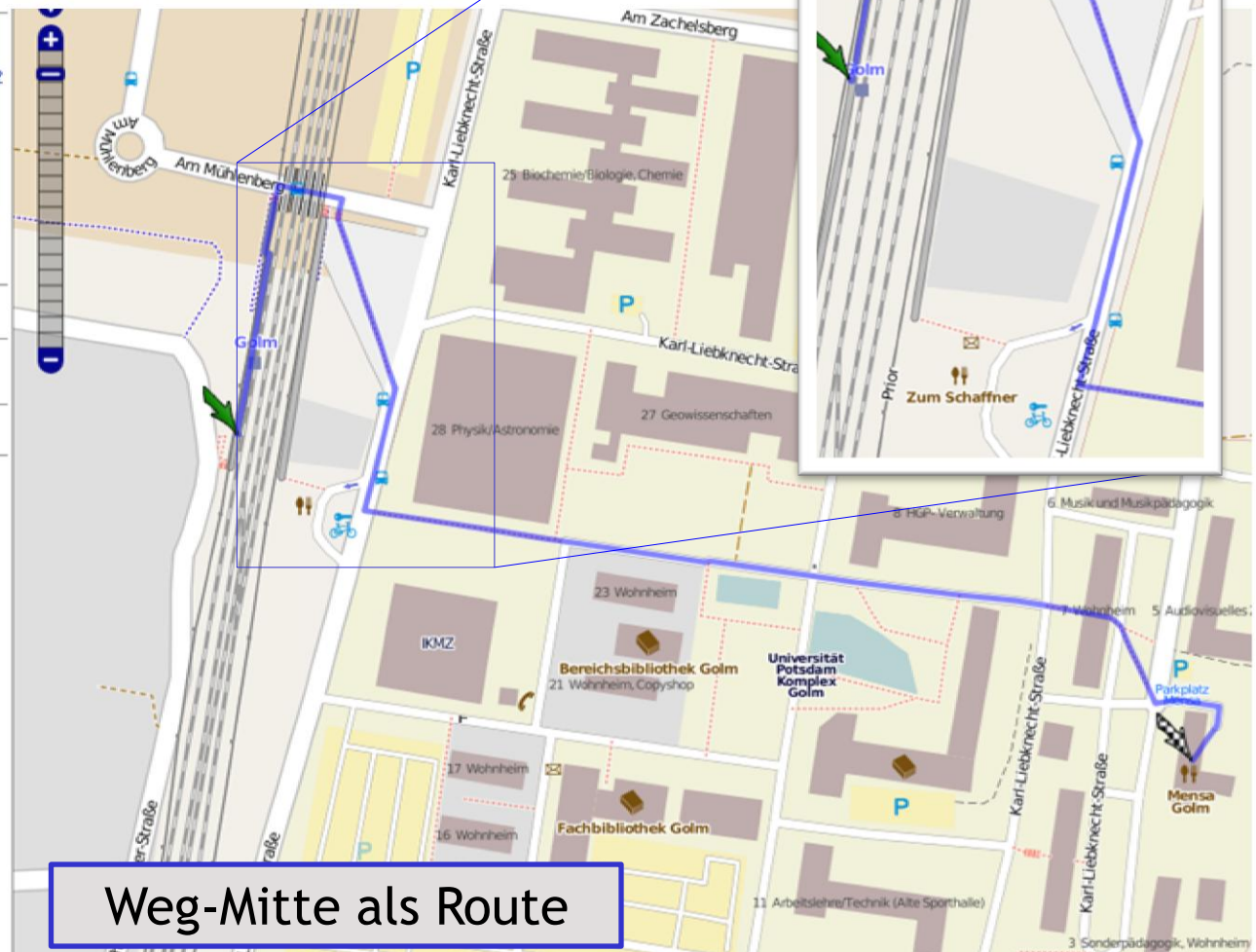
Einen GPX-Pfad anzeigen: [Hochladen](#)

Format/Download:

Route Summary ([Print](#))

Estimated Time: ~ 9 minute(s)
Estimated Distance: ~ 0.8 km

Route-Instruction	Distance (Total)
Start (North) auf no name	0.1 km (0.0 km)
Gehe rechts	0.0 km (0.1 km)
Gehe rechts auf Am Mühlenberg	0.0 km (0.1 km)
Gehe rechts	0.0 km (0.1 km)
Gehe links	0.1 km (0.1 km)
Gehe rechts auf Karl-Liebknecht-Straße	0.1 km (0.2 km)
Gehe links	0.4 km (0.3 km)
Gehe halb rechts	0.0 km (0.7 km)
Gehe halb rechts	0.0 km (0.7 km)
Gehe links - Ziel erreicht!	0.1 km (0.7 km)



Weg-Mitte als Route

Nutzergruppe Fußgänger

- Anforderung an das Modell
 - Lage des Fußweges
 - Lage von Straßen, Barrieren
 - Überquerungsmöglichkeiten
 - Begehbare Flächen
 - Objektinformationen (Adressen, Namen)
 - Transportmittel (Haltestellen)
 - Orientierungspunkte (Landmarken)

Bedürfnis¹

Geschwindigkeit

Entfernung

Sicherheit

Orientierung

Mobilität

Attraktivität

¹ Nach Reichenberger 2003



















Nutzergruppe Fußgänger

- Nutzeransprüche an ein Routing/Navigation

Nutzergruppe	Erweiterte Ansprüche
mobilitätseingeschränkte Menschen	Wegart, Wegbeschaffenheit (Oberflächenform, Belag), Steigung, Breite → Barrierefreiheit/Mobilität
Touristen	Landmarken, Unterkunft, Verkehr, Kultur, Natur → Attraktivität, Entfernung
Geschäftsreisende	Unterkunft, Transport, Verpflegung, Kommunikation → Geschwindigkeit
Kinder	Verkehrsgeschwindigkeit, Straßenübergang → Sicherheitsaspekte

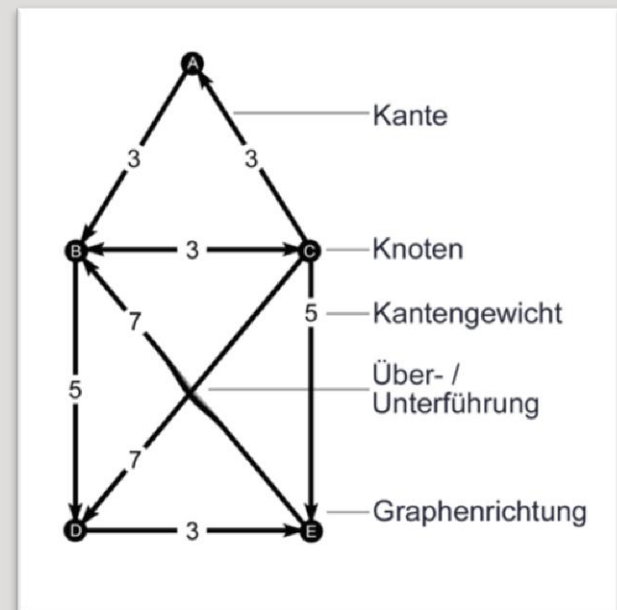
Relevante Objekte in OpenStreetMap

- Objektartenkatalog: siehe Map Features
- Beinhaltet Objekte und Eigenschaften für alle Ansprüche

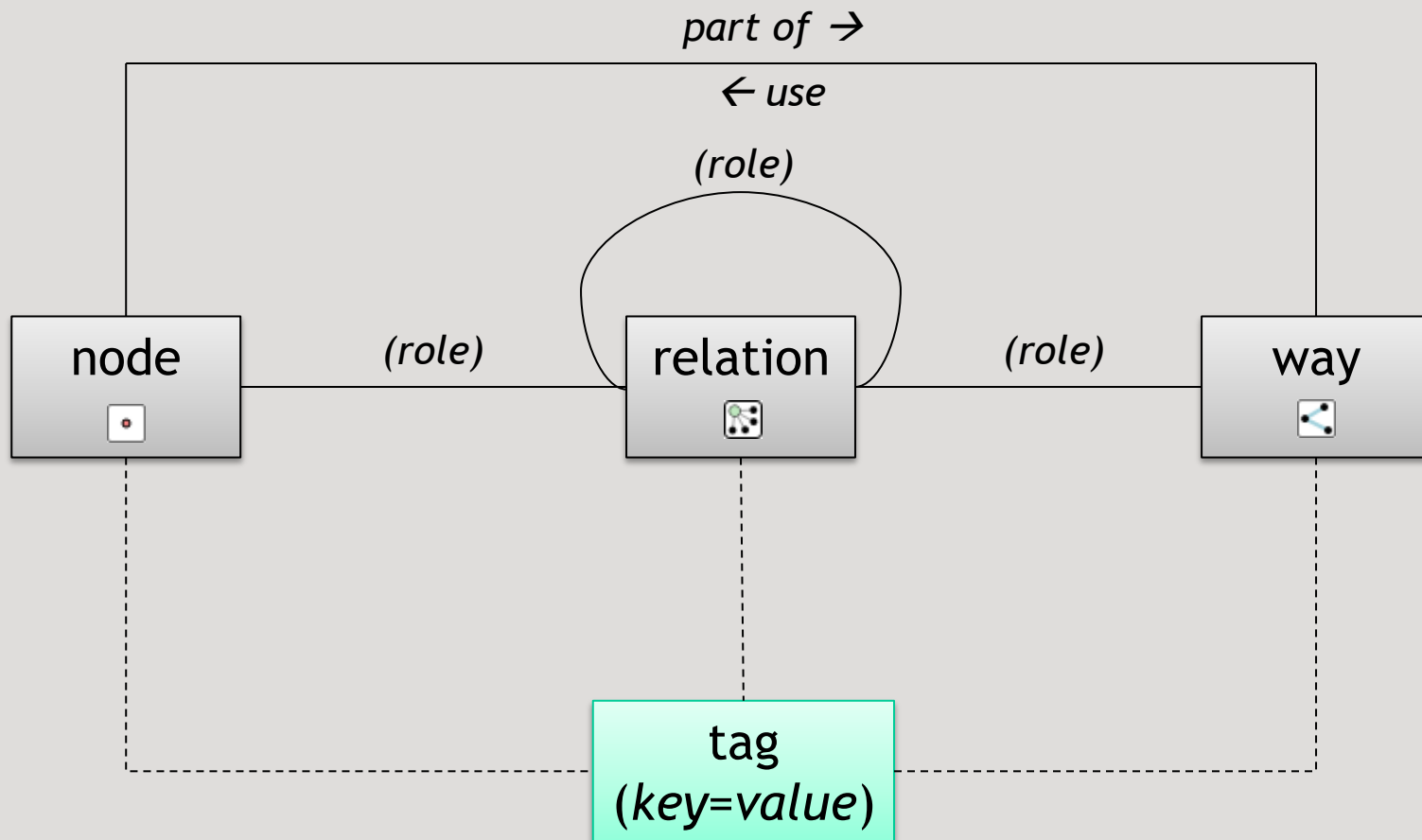
highway	path		<p>Allgemeiner Weg oder Pfad (keine Nutzungsart vorgegeben) oder Weg mit einer oder mehreren vorgegebenen Nutzungsarten (z.B. kombinierter Fuß- und Radweg, siehe auch DE:Germany_roads_tagging).</p> <p>Auch für Wanderwege oder Trampelpfade.</p> <p>Siehe auch sac_scale=*, um den Schwierigkeitsgrad von Wanderrouten zu bewerten.</p>		
highway	cycleway		<p>Allgemeiner Radweg (de_CH: Veloweg), hauptsächlich für Radfahrer. (Ein offizieller Radweg mit Beschilderung  wird durch zusätzliches bicycle=designated und foot=no genauer beschrieben.)</p> <p>Mehr Beispiele (z.B. gemeinsamer Rad-/Fußweg) gibts hier.</p>		
highway	footway		<p>Allgemeiner Fußweg, hauptsächlich für Fußgänger. (Ein offizieller Fußweg mit Beschilderung  wird durch ein zusätzliches foot=designated genauer beschrieben).</p> <p>Mehr Beispiele (z.B. gemeinsamer Rad-/Fußweg) gibts hier.</p>		
highway	bridleway		<p>Reitweg (ggf. mit  beschildert)</p> <p>Kurzform für highway=path horse=designated.</p> <p>In Deutschland normalerweise mit foot=no verbunden (im Unterschied zu UK).</p> <p>Wenn der Weg nicht in erster Linie für Reiter bestimmt ist (=designated), dann wähle highway=path.</p>		
highway	steps		<p>Treppen auf Fuß-/Wanderwegen</p>		

Fußgängerrouting

- Beschreibung des Straßen- und Wegenetzes in Form eines Graphen
- fußgängerrelevante Wege direkt bzw. indirekt in Form von Kanten modelliert
- Verknüpfung mit Knotenpunkten
- Übergänge als Kanten bzw. Knoten
- Gewichtung der Kanten entspricht der Wegbeschaffenheit oder Sicherheitsaspekten
- Zuordnung nachbarschaftlicher Eigenschaften über Graphenrichtung
- Berechnung des geeigneten Weges mit kürzester Entfernung nach o.g. Regeln



OpenStreetMap - Datenmodell und Regeln



Nach RAMM/TOPF 2010

Straßenbegleitender Weg (Bürgersteig)

- Hindernis trennt Straße von Fußweg?
- „Ist ein ständiger Wechsel auf die Straße möglich?“
 - Ja → Erweiterung der Straße (*highway*) via tag
 - Nein → Erfassung als eigenen way



Datenhaltungsarten für straßenbegleitende Wege

■ Geometrie

- Straße, Radweg, Fußweg sind separate Objekte

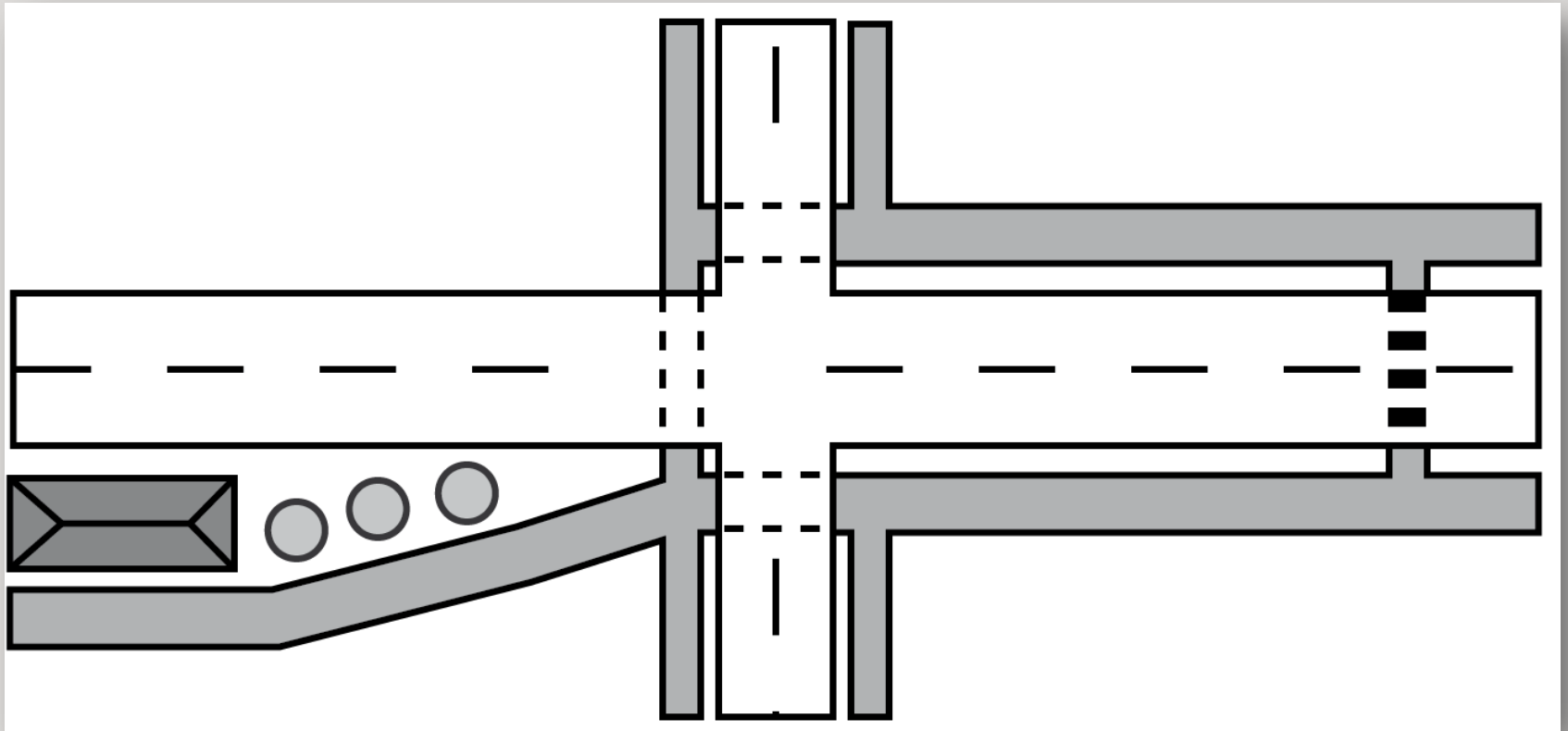
■ Attribut

- `highway = <Straßentyp>`
- `name = <Straßenname>`
- `<Typ begleitet. Weg> = yes/both/...`

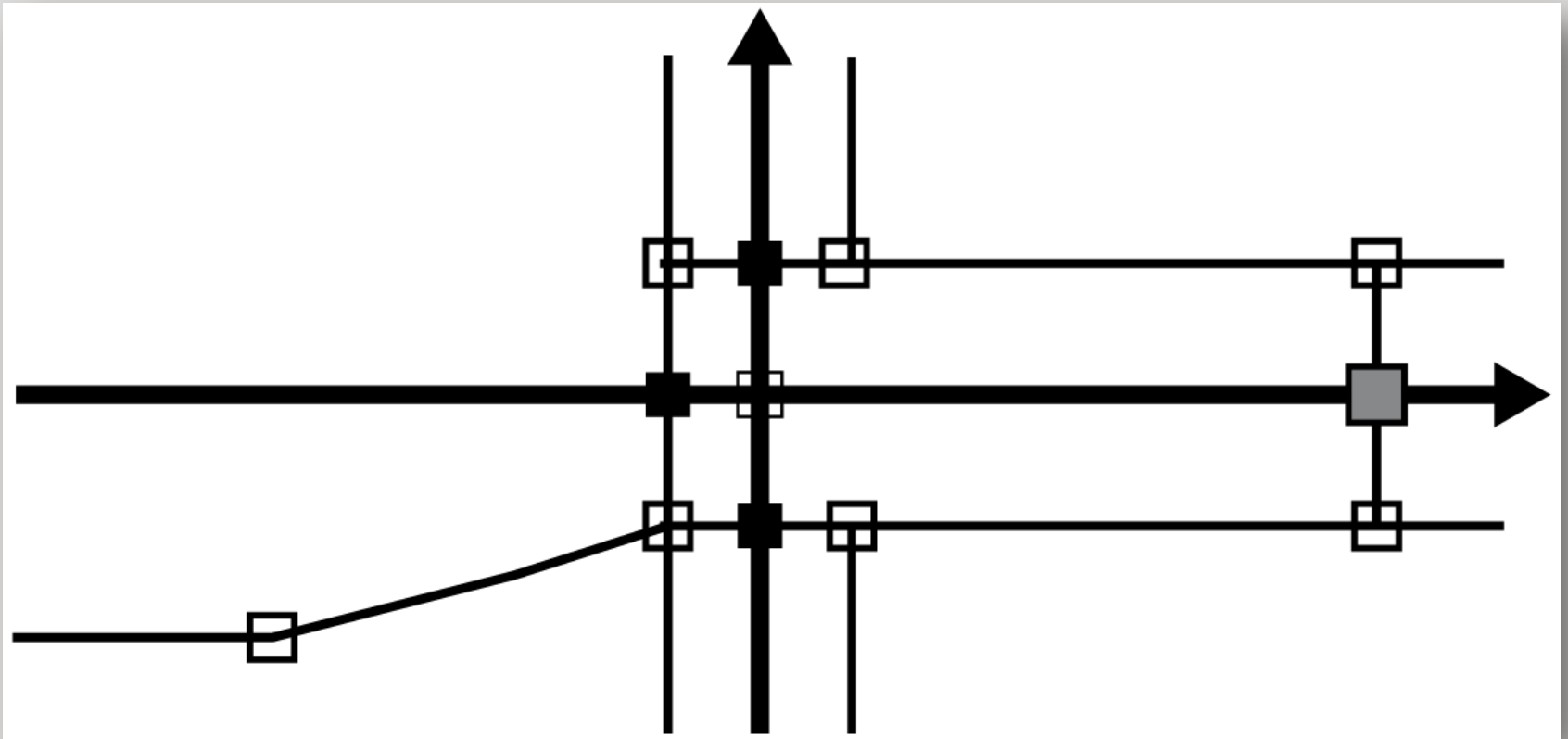
■ Relation

- Beziehung zwischen Straße und Weg
- Komplexe Abbildung
- Probleme minimieren

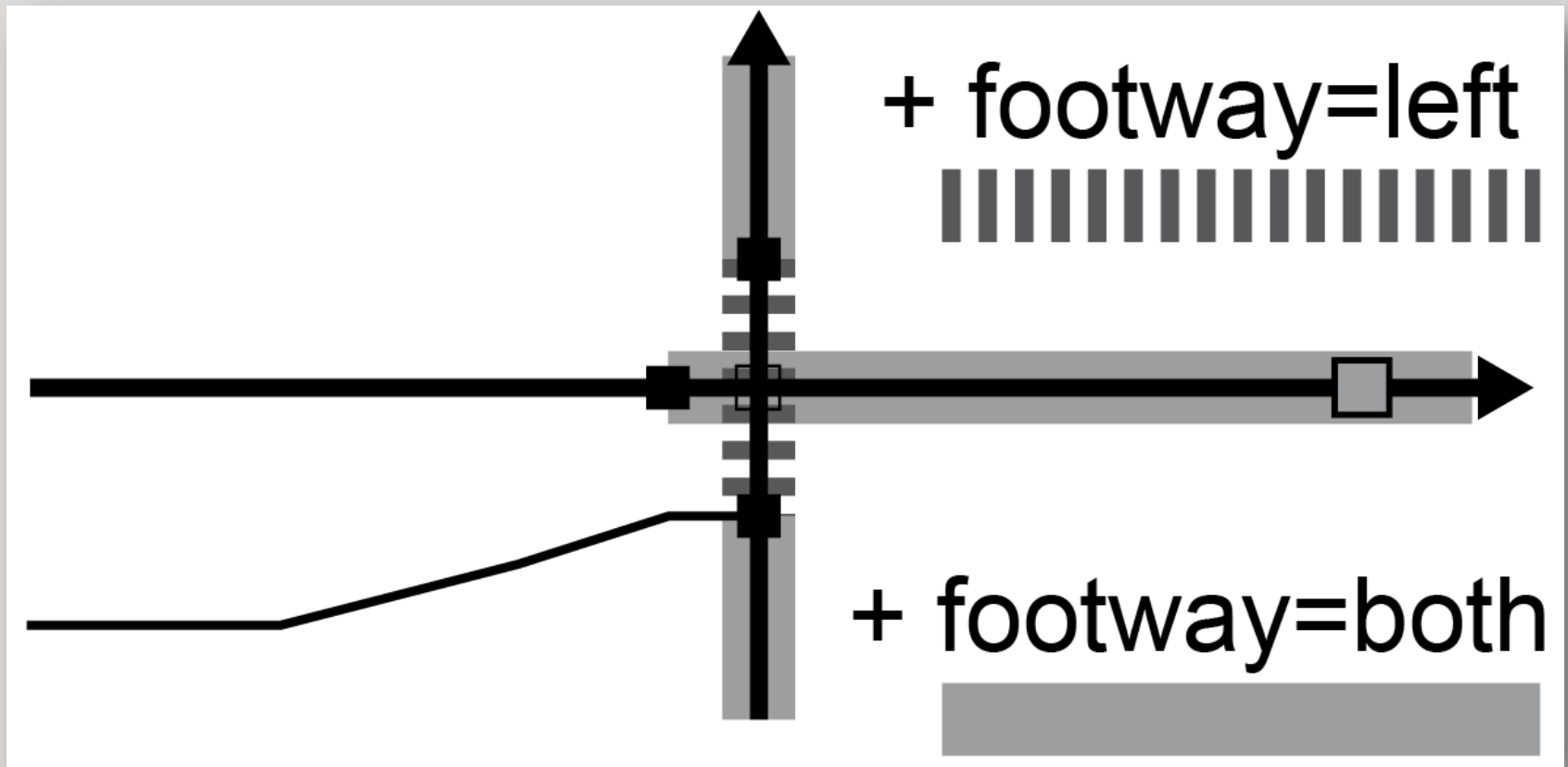
Beispielkreuzung: Grundriss



Datenmodell: Geometrische Datenhaltung



Datenmodell: Attributive Datenhaltung



Geometrische Datenhaltung

- Geometrie repräsentiert Form des Objektes (z.B. Bürgersteig)
- Eigenschaften direkt über zusätzliche Attribute (*key=value*)
- Keine Nachbarschaftsbeziehungen nötig
- Präzise Erfassung im Gelände oder von Bilddaten
- Grafische Linienbündel → Verwechslungsgefahr
- Problem der Verdrängung in Kartengrafik
- Verbindungswege realisieren Übergänge



Attributive Datenhaltung

- Nur Topologie des Bürgersteigs wird über allein über Straßengeometrie repräsentiert
- Zuordnung der Nachbarschaft erfolgt über Attribut (value:left/right)
- Nur Start- und Endpunkt (node) müssen präzise erfasst werden
- Lageinformationen bleiben im Modell versteckt
- Untergliederung von Attribut nötig (key:value.key:value)
- Erste Abstraktion der realen Situation
- Kartendarstellung über erweiterte Kontur an Straße
- Knotenpunkt der Straßengeometrie steht für Übergang
- Häufiges Auftrennen von ways (Splitting)

key=footway:*

Du hast gesucht nach: footway:

Keys

Values

Keys

Count	Key
450	footway:right:surface
418	footway:left:surface
368	footway:right:smoothness
317	footway:left:smoothness
314	footway:right
298	footway:left
266	footway:right:width
245	footway:right.sloped_curb.start
237	footway:left:width
218	footway:right.sloped_curb.end
198	footway:left.sloped_curb.start
197	footway:right:incline
175	footway:left.sloped_curb.end

key=cycleway:*

Du hast gesucht nach: cycleway:

Keys

Values

Keys

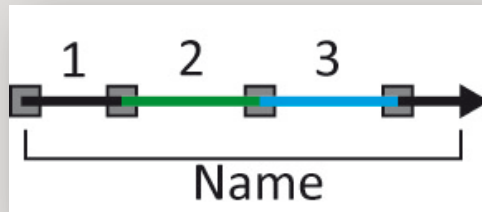
Count	Key
3 409	cycleway:right
1 484	cycleway:left
805	cycleway:surface
602	cycleway:width
524	cycleway:buffer
438	cycleway:comfort
66	cycleway:both
59	cycleway:smoothness
50	cycleway:both:surface
49	cycleway:type
36	cycleway:left:surface
29	cycleway:right:surface
23	cycleway:forward

<http://taginfo.openstreetmap.de/search?q=footway:#keys>

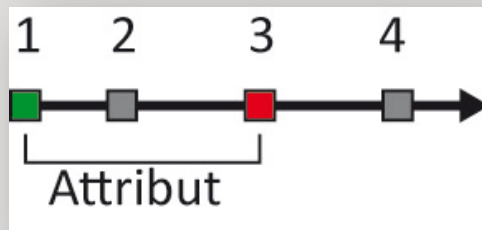
<http://taginfo.openstreetmap.de/search?q=cycleway:#keys>

Relationale Datenhaltung

- Beziehung zwischen Geometrie oder Geometrieteil und Relation
- Topologie aller „Spuren“ einer Straße in Relation repräsentiert
- Mitglieder sind Straßengeometrie und weitere Objekte oder Relationen
- Splitting-Problem über Zusammenfassen eingrenzen (Redundanz)
- Erhebliche Abstraktion der Realität → Komplex

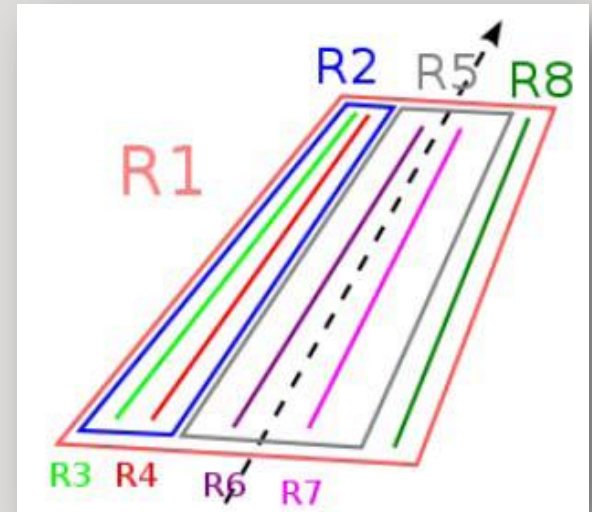


Kollektion
(Street, Collected Ways)



Segmentierung
(Segmented Tag)

Hierarchie
(Linienbündel#5)



Datenhaltung:		Geometrie	Attribut	Relation
Datenerfassungsaufwand im Gelände		-	+	+
Arbeitsaufwand beim Digitalisieren		--	++	++
Editorunterstützung	JOSM	+	+	+-
	Potlatch	+	+	-
Fehleranfälligkeit/ -sichtbarkeit		-	-	--
Erlernbarkeit		++	+	-
Kreuzungsproblematik		++		
Komplexität des Routingalgorithmus		++		-
Map Matching		-		
kartographische Darstellung	Ist-Zustand	-	--	--
	Ideal-Zustand	-		
geometrische Genauigkeit		++	-	-
Redundanz		--	--	++
Komplexität		-	+	--

Fazit und Ausblick

- Anwendung und Einstieg für Beitragende und Nutzer ermöglichen und erleichtern
- Verträglichkeit aller Nutzergruppen (ÖPNV, Fahrrad, Wandern...)
- Vereinigung mehrerer Interessen und Ansprüche schwierig
- Unterschiedlicher Genauigkeitsanspruch bzw. Aufnahmemaßstab
- ungenaue Abgrenzung Bürgersteig

Fragen?

weitere Informationen demnächst im OpenStreetMap-Wiki unter:
<http://wiki.openstreetmap.org/wiki/PedestrianProject>

Referent: Dipl.-Ing. (FH) Robert Bieber

Kontakt: rbieber@uni-potsdam.de



Autoren: Bieber, Gerlach, Klinke, Scheibner, Schulze, Ziegler, Kluge
Uni Potsdam | Institut für Geographie | Geoinformatik | 2011