

ÖPNV Mapping bei OpenStreetMap

Ein Einstieg in Theorie und Praxis

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Infrastruktur	4
2.1	Straßen	4
2.2	Eisen- und Straßenbahnen	4
2.3	Zugangswege	6
2.4	Offene Fragen Infrastruktur	7
3	Haltestellen	8
3.1	Tagging für Haltestellen	9
3.2	Relationen für Haltestellen (Gesamt-Halt)	10
3.3	Wechsel zum Oxomoa Schema	11
3.4	Offene Fragen zu Haltestellen	12
3.5	Beispiele aus dem VRS	13
4	Routen und Linien	14
4.1	Altes Schema	14
4.2	Oxomoa-Schema (neu)	15
4.3	Übergang zum Oxomoa Schema	16
4.4	Offene Fragen zu Routen und Linien	17
4.5	Beispiele aus dem VRS	18

Vorwort

Der vorliegende Text dient als Arbeitsunterlage und Dokumentation des [Workshops](#) am 11. Dezember 2010 beim Verkehrsverbund Rhein-Sieg ([VRS](#)) in Köln.

Der ÖPNV Workshop beim VRS hat zwei Ziele:

- Am ÖPNV interessierten Mappern das Erfassen von ÖPNV Infrastruktur im besonderen Haltestellen und ÖPNV Linien nahezubringen. Dabei wird hauptsächlich auf das Oxomoa Schema aufgebaut. Das frühere, einfacher aufgebaute Schema wird wegen seiner großen Verbreitung ebenfalls behandelt. Weiter wird auf die Erfassung der Infrastruktur von schienengebundenen Verkehrsmitteln eingegangen.
- Das Oxomoa Schema hat viele Dinge offen gelassen. Die in der Tagging Praxis bereits geschlossenen Lücken werden wie Bestandteile des Oxomoa Schema behandelt. Darüber hinaus werden noch verbleibende Fragen angesprochen und versucht Lösungen zu erarbeiten, die zumindest für den Bereich des VRS und des AVV ([Aachener Verkehrsverbund](#)) tragfähig sind. Weiter gibt es einige Fragen, die für den VRS und den AVV geregelt werden sollten, wie den Übergang zu anderen Verkehrsverbänden und die dabei auftretenden Überlappungen.

Auch wenn der Schwerpunkt bei den Lösungen für den VRS und AVV liegt, so wird doch versucht Vorschläge so zu gestalten, dass sie auch in anderen Verbänden oder landes- / bundesweit genutzt werden können. Dies wird dadurch unterstützt, dass auch Teilnehmer aus anderen Verbänden als VRS / AVV kommen wollen.

Lösungsvorschläge für die diskutierten Fragen sollen nach dem Workshop in einem eigenen Dokument aufbereitet werden, so dass sie für andere auffindbar und nachvollziehbar sind. Geplant ist dies als ein Dokument im OSM-Wiki zur Verfügung zu stellen. Eventuell wird auch eine PDF-Fassung mit Inhaltsverzeichnis usw. erstellt.

Dieses Dokument wurde erstellt von Edbert (OSM=EvanE) und ergänzt / erweitert anhand der Hinweise von André, Georg, Marcel, Thomas
--

1 Einleitung

Im Bereich des ÖPNV Mapping gibt es zwei verschiedene Ansätze, um Haltestellen und Routen zu erfassen.

- Zum Einen das bisherige, weiter unterstützte Schema, das versucht, Haltestellen und Routen auf möglichst einfache Art und Weise zu erfassen. Der Vorteil des bisherigen Schemas liegt in der leichteren Übersicht der Daten.
Der Nachteil des bisherigen Schemas ist andererseits, dass viele Details (z.B. Routen-Alternativen, unterschiedliche Haltestellen in Hin- und Rückrichtung) nur schlecht dargestellt werden können.
- Das neue (bevorzugte) Schema nach Oxomoa versucht die Unzulänglichkeiten des bisherigen Schemas zu vermeiden, indem mehr Details erfasst werden.
So werden Haltestellen aufgeteilt in Stoppstelle und Zugangsstelle (Plattformen). Ebenso werden Linien je Fahrtrichtung und Alternative getrennt erfasst.
Dies erlaubt es Linien mit abweichenden Wegführungen und komplexen Zugangsstellen (z.B. über eine Straßenecke) adäquat zu erfassen.

Insgesamt werden wir uns im Workshop auf das Oxomoa Schema konzentrieren, da es als zukunftsweisend angesehen wird, durch die Beschränkung auf eine Fahrtrichtung je Route mehr Übersicht verspricht und deutliche Vorteile für die Koppelung mit Fahrplan Auskunft Systemen verspricht.

Wir werden wo es notwendig ist, auf das bisherige Schema eingehen, da es weit verbreitet ist. Kenntnisse des bisherigen Schemas sind vor allem erforderlich, wenn bestehende Linien / Haltestellen auf das Oxomoa Schema umgestellt werden soll.

Am 29.11.2010 ist ein neuer Vorschlag für die [Fortschreibung des ÖPNV-Schema](#) nach Oxomoa hinzugekommen (bisher nur auf englisch). Dieser Vorschlag konnte natürlich nicht mehr in diesen Text einfließen. Da der Vorschlag ähnlich wie diese Unterlagen die Entwicklung in der Tagging Praxis aufgreift, gibt es nach einer ersten Durchsicht nur geringe Abweichungen.

Als Vorbereitung für diesen Workshop seien folgende Artikel im OSM-Wiki empfohlen:

- Relationen <http://wiki.openstreetmap.org/wiki/DE:Relationen>
http://wiki.openstreetmap.org/wiki/DE:Relationen_Einf%C3%BChrung
- Routen <http://wiki.openstreetmap.org/wiki/DE:Relation:route>
- Oxomoa <http://wiki.openstreetmap.org/wiki/User:Oxomoa/%C3%96PNV-Schema>
- Vorschlag http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Proposed_features/Public_Transport

Es ist eine gute Idee, auch die englischen Version (meist das Original) zu lesen, da es immer wieder Unterschiede in der Interpretation, Auslassungen oder Ergänzungen im deutschen Text gibt.

2 Infrastruktur

Der ÖPNV ist eine Dienstleistung, die auf von anderen zur Verfügung gestellten Infrastruktur angeboten wird. Deutlich wird der Unterschied von Erbringern von Verkehrsleistungen und Bereitstellern von Verkehrsinfrastruktur bei der Eisenbahn. Hier wird rechtlich zwischen Infrastruktur-Unternehmen (EIU) und Verkehrs-Unternehmen (EVU) unterschieden. Eine EVU muss für die Inanspruchnahme einer Gleisanlage, eines Bahnhofs usw. einen Preis an das EIU entrichten. Eine klare Trennung zwischen Infrastruktur-Betreibern und Erbringern von Verkehrsleistungen gibt es in Ländern wie Deutschland und Großbritannien.

Diesem Unterschied folgend werden Bahnstrecken und Bahnlinienverkehr in unterschiedlichen Relationen erfasst und haben eigene Referenz Nummern.

Bei anderen Verkehrssystemen wie Busse, Straßen-, Stadt- und U-bahnen wird dieser Unterschied nicht gemacht, da entweder die Infrastruktur durch die Allgemeinheit zur Verfügung gestellt wird wie bei Bussen, die die Straßen für den Individualverkehr nutzen, oder weil die Infrastruktur in der Verfügung durch den Verkehrsanbieter ist wie bei vielen Straßen- und Stadtbahnen.

2.1 Straßen

Straßen sind in OSM als unkritisch zu sehen. Sie sind gut erfasst inklusive Besonderheiten / Einordnung und es gibt nur wenige Spezialfälle für den ÖPNV, auf die man achten sollte.

- highway=bus_guideway Spurbus, für andere Fahrzeuge nicht zugelassen
- trolley_wire=yes/no Oberleitung für O-Bus vorhanden
- highway=service
+ acces=no + psv=yes Straße / Spur nur für Busse zugelassen
ggfs. + taxi=yes Busspur auch für Taxis zugelassen

2.2 Eisen- und Straßenbahnen

Beim schienengebundenen Verkehr gibt es ähnlich wie bei Straßen eine Vielzahl unterschiedlicher Systeme. Siehe den Artikel [Eisenbahnen](#) im OSM-Wiki.

- railway=rail Standard Eisenbahn, auch S-Bahnen
- railway=tram Straßenbahn, benutzt Straßen für Individualverkehr
- railway=light_rail Stadtbahn, Überlandbahn, meist eigener Gleiskörper
- railway=subway U-Bahn, eigenständiges, kreuzungsfreies System
- railway=narrow_gauge Schmalspurbahn, z.B. Harzer Schmalspurbahn
- railway=funicular Standseilbahn, z.B. Stuttgart, Wiesbaden
- railway=monorail Einschienenbahn + zur Unterscheidung
+ monorail=hanging Hängebahn (Wuppertal, H-Bahn Dortmund)
+ monorail=magnetic Magnetschwebbahn (z.B. Transrapid)
+ monorail=??? Monorail auf Stahlrädern / Luft-Reifen

Die Einteilung wird leider nicht einheitlich genutzt. So sind viele S-Bahnstrecken als `railway=light_rail` erfasst, obwohl sie ganz klar den Eisenbahnen zuzuordnen sind. Noch schwieriger ist es bei U-Bahnen. Viele Straßenbahnen mit Tunnelabschnitten werden von ihren Betreibern als U-Bahn bezeichnet, obwohl sie ausserhalb des Tunnels wie normale Straßenbahnen verkehren (U-Bahn klingt viel moderner). Das findet sich dann leider oft auch in den OSM-Daten wieder.

Nicht Bestandteile der ÖPNV-Infrastruktur aber dennoch wichtig zu kennen sind:

- `railway=abandoned` aufgegebene Strecke, Schienen/Signale entfernt
- `railway=disused` unbenutzte Strecke, Schienen/Signale noch erhalten
- `railway=preserved` Museumseisenbahn, nur gelegentlicher Betrieb
- `railway=construction` Eisenbahn im Bau

Gleisanlagen dienen verschiedenen Zwecken und werden unterschiedlich verwendet. Dafür sind folgende Zusatz-Taggs zuständig:

- `service=siding` Nebengleis , z.B. Ausweich-/Abstellgleis
- `service=spur` Anschlussgleis (Industrie, Großhändler, ...)
- `service=yard` Güterbahnhof, Werkstatt, Depot, Abstellanlage, ...
- `usage=main` Hauptbahn-Betrieb, auch S-Bahnen
- `usage=branch` Nebenbahn-Betrieb
- `usage=industrial` Bahnanlagen in Industriegebieten
- `usage=military` Bahnanlagen auf Militärgelände
- `usage=tourism` touristische genutzt (schöne Strecke, Museumsbahn)

Bei allen Bahnsystemen kann `service=*` verwendet werden. Nebengleise, Anschlüsse und Depots gibt es bei der Straßenbahn genauso wie bei der Eisenbahn. Die Verwendung (`usage=*`) findet man eher bei den größeren Bahnsystemen.

Selbstverständlich können Taggs für Brücken (`bridge=yes`), Tunnel (`tunnel=yes`), Einschnitte (`cutting=yes`) und Dämme (`embankment=yes`) genau wie bei Straßen, Kanälen und Flüssen verwendet werden.

Eine Besonderheit sind elektrifizierte Strecken. Die Taggs dafür sind:

- `electrified=yes/no` Strecke ist elektrifiziert / nicht elektrifiziert
- `electrified=contact_line` Oberleitung (Eisen-, Straßen-, Stadtbahnen)
- `electrified=rail` Stromschiene (S-Bahnen, U-Bahnen, England, ...)
- `frequency=<Zahl>` Frequenz in Hertz (50, 16 2/3, 0 für Gleichstrom)
- `voltage=<Zahl>` Spannung in Volt (25000, 15000, 3000, 1500, ...)

Haltestellen und Kreuzungen werden mit folgenden spezifischen Taggs erfasst:

- `railway=station` Bahnhof
- `railway=halt` Haltepunkt
- `railway=tram_stop` Straßenbahn-Haltestelle
- `railway=platform` Bahnsteig
- `railway=subway_entrance` Eingang einer unterirdischen Haltestelle
- `railway=crossing` Bahnübergang für Fußgänger / Radfahrer
- `railway=level_crossing` Bahnübergang für Autos + andere

Flächen für Bahnen jeder Art, können ziemlich groß sein (Bahnhof, Abstellanlage, Werkstatt, Depot, ...). Diese Flächen kann man mit `landuse=railway` kennzeichnen.

Eisen-, Straßen-, Stadt- und U-Bahnen werden oft in einer vereinfachten Darstellung mit einem OSM-Weg für mehrere Gleise erfasst. Da man diesen Wegen nicht ansehen kann, wie vielen Gleisen sie entsprechen, sollte man dies mit `tracks=<Zahl>` angeben.

Bei Eisenbahnen hat der Begriff Strecke eine feste Bedeutung und kann ein Gleis oder zwei Richtungsgleise umfassen. Daher sollen nur Strecken im Sinne der Eisenbahn zu einem Weg zusammengefasst werden.

Falls bekannt, sollte man die Referenz-Nummern für Strecken erfassen. Ob man Namen von Strecken erfassen soll (z.B. Rheinuferbahn) ist umstritten.

2.3 Zugangswege

Zugänge zu Eisen-, Straßen-, Stadt- und U-Bahn Haltestellen bilden oft ein komplexes Wegesystem. Bei großen Bahnhöfen und unterirdischen Haltestellen werden neben Fußwegen und Treppen auch Rolltreppen, Fahrstühle und Fahrsteige (Laufbänder) verwendet und in OSM erfasst.

Während man bei Wegen und Treppen (`highway=steps`) nur auf Tunnel (`tunnel=yes`), Brücke (`bridge=yes`), Layer (`layer=-5/...0/1/...5`) und ggfs. Steigung (`incline=up/down`) achten muss, ist die Situation bei Rolltreppen (`escalator`) und Fahrsteigen (`conveyer`) zur Zeit noch unübersichtlich.

Rolltreppen werden teilweise mittels `escalator=yes/no/parallel/two` als Erweiterung von Treppen (`highway=steps`), teilweise als eigener Weg mit `highway=escalator`, eingetragen. In jedem Fall sollte man mit `incline=up/down` die Steigungsrichtung relativ zum OSM-Weg und mit `direction=up/down/dynamic/both` die Fahrtrichtung in der Realität erfassen.

Fahrsteige werden als `highway=conveyor` erfasst. Enthalten diese eine Steigung, so sind `incline=up/down` und `direction=up/down/dynamic/both` ebenfalls zu erfassen.

Rolltreppen und Fahrsteige sind bisher nur wenige erfasst. Daher muss man alle Angaben dazu als vorläufig ansehen. Die Praxis wird zeigen, welche Methode sich durchsetzen wird. Ich halte einen eigenen Weg für die Erfassung von Rolltreppen und Fahrsteigen für den besseren Ansatz.

Fahrstühle werden mit `highway=elevator` als ein Punkt erfasst. Sie müssen beidseitig an Wege angeschlossen sein, damit sie im Routing benutzt werden können.

Beispiel für unterschiedliche Infrastruktur auf engem Raum:

Bahnhof **Bonn-Beuel** und Umgebung ([Lageplan](#), OSM-Karte)

Eisenbahn, Straßenbahn, Busse, Nebenbahn / Anschlussgleise, Werkstatt, ...

2.4 Offene Fragen Infrastruktur

Die Wege, auf denen sich ein Verkehrsmittel bewegt (Infrastruktur) muss klar von der Linienführung (den Routen) unterschieden werden. Da gibt es gelegentlich Unsicherheiten insbesondere bei Eisenbahnen, bei denen es eigene Relationen für die Strecken (= Gleisanlagen) gibt.

Die Einordnung von Straßenbahn, Stadtbahnen, U-Bahn und S-Bahn wird nicht überall gleich gehandhabt.

- Straßenbahnen teilen sich den Verkehrsraum mit dem Individualverkehr (Autos, Fahrräder, Fußgänger). Ihre Gleisanlagen werden mit railway=tram erfasst.
- Stadtbahnen haben einen vom Individualverkehr getrennten Gleiskörper, sind jedoch nicht kreuzungsfrei. Ihre Gleisanlagen werden mit railway=light_rail erfasst.
- S-Bahnen sind vollwertige Eisenbahnen, die nach Eisenbahnrecht betrieben werden. Ihre Gleisanlagen werden daher mit railway=rail erfasst. Das wird leider gelegentlich missachtet.
- U-Bahnen im engeren Sinne haben Gleisanlagen, die kreuzungsfrei ausgeführt sind und keine planmäßige Kreuzungen oder Verbindung mit anderen Verkehrswegen enthält. Echte U-Bahnen werden nach Eisenbahnrecht betrieben. Ihre Gleisanlagen werden mit railway=subway erfasst.
- Viele Straßen- oder Stadtbahnen werden von ihren Betreibern als U-Bahn bezeichnet, obwohl sie nach Straßenbahnrecht betrieben werden. Entsprechend werden bei vieler dieser Bahnen die Gleisanlagen mit railway=subway erfasst, obwohl sie als railway=tram oder railway=light_rail erfasst werden müssten.

3 Haltestellen

Haltestellen sind das grundlegende Zugangsmittel von Personen zum Öffentlichen Personen-Nahverkehr (ÖPNV). Daher bilden sie einen Schwerpunkt bei der Erfassung von ÖPNV Infrastruktur. Im Gebiet des VRS sind die meisten Haltestellen für Bus, Tram und Bahn bereits erfasst. Diese sind in der Mehrheit nach dem bisherigen Schema erfasst, vereinzelt auch nach dem Vorschlag Unified Stoparea .

Unterschiede im Bereich Haltestellen

- Das **bisherige Schema** erfasst Haltestellen in der Regel nur als ein Punkt, entweder auf dem Weg (Stoppstelle) oder neben dem Weg (Zugangsstelle), meist die Mast-Position. Im zweiten Fall kann man die Haltestelle einer Fahrtrichtung zuordnen. Daher ist diese Variante weit verbreitet.
- Das **Oxomoa Schema** verwendet sowohl die Stoppstelle als auch die Zugangsstelle (Mast-Position) um eine Haltestelle in ihrer Gesamtheit zu beschreiben. Zu einer Gesamt-Haltestelle gehören gegebenenfalls mehrere Stoppstellen und mehrere Zugangsstellen. (Beispiel: Gesamt-Haltestelle über Eck)
- Eine dritte Variante ist der Vorschlag **Unified Stoparea**. Dieser Vorschlag hat eine ähnliche Zielsetzung wie das Oxomoa Schema aber einige Nachteile (umdefinieren von highway=bus_stop). Daher befürworten wir dieses Schema nicht. Einen zugehörigen Vorschlag für Routen gibt es anders als bei Oxomoa nicht.

Der Vorschlag Unified Stoparea beruht auf Erfahrungen aus England (IFOPT, NaPTAN, Transmodel), das Oxomoa Schema beruht auf Erfahrungen aus Deutschland.

Für den Rest des Dokumentes benutzen wir folgende Begriffe

Stoppstelle (Hier hält das Fahrzeug, Punkt auf dem Weg)

Zugangsstelle (von hier steigen die Fahrgäste ein, neben dem Weg)

Gesamt-Halt (Stoppstelle + Zugangsstelle + andere + ...)

um die Mehrdeutigkeit des Wortes Haltestelle zu vermeiden.

Haltestelle benutzen wir nur, wenn eine Unterscheidung nicht wesentlich ist.

3.1 Tagging für Haltestellen

3.1.1 Altes Schema

highway=bus_stop	oder	(Bus-Haltestelle)
amenity=bus_station	oder	(große Busstation, mehreren Haltestellen)
railway=station	oder	(Bahnhof)
railway=halt	oder	(Haltepunkt Bahn)
railway=tram_stop		(Straßenbahn-Haltestelle)
railway=platform + ref=*		(Bahnsteig + Bahnsteig-Nummer)

highway=bus_stop bzw. railway=station können die Stoppstelle auf dem Weg oder die Zugangsstelle neben dem Weg bezeichnen.

railway=halt / railway=tram_stop werden üblicherweise direkt auf dem Weg gezeichnet.

Bei den folgenden Schemen nach Oxomoa und Unified Stoparea wird zwischen Stoppstelle (auf dem Weg) und Zugangsstelle (Mast-Position, Plattform) unterschieden.

3.1.2 Oxomoa Schema (neu)

public_transport=stop_position		(Stoppstelle auf dem Weg)
public_transport=platform		(Zugangsstelle neben dem Weg)
+ bus/tram/rail/subway/light_rail=yes		(Verkehrsmittel, auch mehrere)

3.1.3 Unified Stoparea

highway=bus_stop	oder	(Stoppstelle Bus)
railway=halt	oder	(Stoppstelle Haltepunkt Bahn)
railway=tram_stop	oder	(Stoppstelle Straßenbahn)
man_made=pier		(Stoppstelle Fähre)
highway=platform	oder	(Zugangsstelle Bus/Tram)
railway=platform	oder	(Zugangsstelle Bahn/Tram)
amenity=ferry_terminal		(Zugangsstelle Fähre)

+ services=bus/tram/rail/subway/light_rail (welche Verkehrsmittel)

3.1.4 Gemeinsam bei allen Schemen

ref=<Nummer>		(Nummer der Stopp-/Zugangsstelle)
name=*		(Name der Stopp-/Zugangsstelle)
operator=*		(Betreiber der Stopp-/Zugangsstelle)

Die Referenz-Nummer kann für Stoppstellen und Zugangsstellen unterschiedlich sein. Der Name und Betreiber ist innerhalb eines Gesamt-Halts in der Regel gleich.

3.1.5 Weitere Attribute

Zugangsstellen können sehr unterschiedlich ausgestattet sein. Daher gibt es einige Attribute, die unabhängig vom Schema diese Eigenschaften abbilden. Bisher können jedoch nicht alle Eigenschaften einer Zugangsstelle durch Taggs dargestellt werden. Siehe dazu den Punkt „Offene Frage zu Haltestellen“ weiter unten.

Ausstattung als Zusatz-Tagg:

shelter=yes/no	(überdachte Wartemöglichkeit)
bin=yes/no	(Abfalleimer vorhanden)
wheelchair=yes/no/limited	(geeignet für Rollstuhlfahrer?)
tactile_paving=yes/no	(geeignet für Blinde?)

Ausstattung als eigener Knoten:

amenity=vending_machine	(Ticket-Automat)
• vending=public_transport_tickets + weitere Attribute	(z.B. Zahlweise)
amenity=shelter	(Wartehäuschen)
amenity=bench	(Wartebank)

Zugehörig zu:

network=VRS/VRR/AVV/RMV/...	(gehört zum Netzwerk ...)
operator=SWB/KVB/RSVG/...	(betrieben durch ...)
ref:VRS, ref:EFA, ref:HAFAS	(andere Nummern der Zugangsstelle)
note=*	(z.B. die Linien, die hier halten, falls noch keine Relation erstellt wurde)

3.2 Relationen für Haltestellen (Gesamt-Halt)

Beim Oxomoa Schema und beim Vorschlag Unified Stoparea besteht ein Gesamt-Halt aus mehreren Teilen:

- Die **Stoppstelle**(n) auf dem Linien-Weg.
- Die **Zugangsstelle**(n) als Zugang von Personen zur Linie
- Weitere Merkmale, wie Zugangswege, Ticketautomaten, ...

Die Bestandteile werden in einer Relation vom Untertyp **stop_area** zu einem Gesamt-Halt zusammengefasst. Dabei gilt: Was den gleichen Namen hat, gehört zu **einem** Gesamt-Halt. Das alte Schema kennt keinen Gesamt-Halt und damit keine Relation.

Eigenschaften nach Oxomoa

type=public_transport	(Art der Relation, hier ÖPNV)
public_transport=stop_area	(Unterart: Gesamt-Halt)
ref=*	(Nummer des Gesamt-Halts)
ref:VRS/AVV/VRR/...=*	(andere Nummern Gesamt-Halt)
name=*	(Name des Gesamt-Halts)
operator=*	(Betreiber des Gesamt-Halts)
...?	
(ref*=* nur, wenn der Gesamt-Halt eine eigene Referenz-Nummer besitzt.)	

Eigenschaften nach Unified_Stoparea

type=site (Art der Relation, hier Örtlichkeit)
site=stop_area (Unterart: Gesamt-Halt)

Die weiteren Eigenschaften (ref, name, ...) sind wie beim Oxomoa Schema.

Mitglieder einer Gesamt-Halt Relation sind alle Teile **einer** Haltestelle, also die Stoppstelle(n) auf dem Weg und die Zugangsstelle(n) neben dem Weg. Auch Ausstattungen wie Schutzhütte, Ticket-Automat (soweit als eigene Knoten erfasst) oder Zugänge können Bestandteile einer Gesamt-Halt Relation sein.

Mehrere Gesamt-Halte (stop_area) können beim Oxomoa Schema zu einer Haltestellen-Gruppe (**stop_area_group**) zusammengefasst werden, wenn sie räumlich nahe genug beieinander sind, um eine Umsteige-Beziehung zu begründen. Hier können auch Dinge aufgenommen werden, die nur am Rande zum ÖPNV gehören wie Taxi-Stände oder Fahrrad-Vermietung.

Beispiele:

Übergang Bus-Bahn, Busbahnhof (je nach Ausführung / Namen der Zugangsstellen)

Eigenschaften einer stop_area_group

type=public_transport (Art der Relation, hier ÖPNV)
public_transport=stop_area_group (Unterart: Haltestellen-Gruppe)
name=* (Name der Haltestellen-Gruppe)
...?
(ref*=* nur, falls es Referenz-Nummern für Haltestellen-Gruppen gibt.)
Operator entfällt bei einer Haltestellen-Gruppe, da es oft mehrere gibt.

3.3 Wechsel zum Oxomoa Schema

Der Wechsel zum Oxomoa Schema wird für Haltestellen in mehreren Schritten durchgeführt.

1. Ergänzen der Zugangsstelle(n) respektive der Stoppstelle(n).
2. Ergänzen der Taggs public_transport=stop_position an den Stoppstelle(n) resp. public_transport=platform an den Zugangsstelle(n). Gegebenenfalls kann noch bus/tram/...=yes für das Verkehrsmittel ergänzt werden.
3. Erstellen einer Relation für den Gesamt-Halt mit den Stoppstelle(n) und den Zugangsstelle(n) sowie weiterer Ausstattung als Mitgliedern und den Taggs type=public_transport und public_transport=stop_area.
4. Hinzuzufügen sind gegebenenfalls noch name=*, ref=* und operator=* sowie weitere Taggs, je nach Situation.

Will man eine Haltestelle in das neuen Schema überführen, sollte man das bestehende Tagging an den Stopp- / Zugangsstellen vorerst beibehalten. Man ist damit nicht darauf angewiesen, ob Anwendungen das Oxomoa Schema bereits unterstützen. Dies gilt insbesondere für highway=bus_stop/platform und railway=halt/platform.

3.4 Offene Fragen zu Haltestellen

Ungeklärte Fragen ergeben sich vor allem bei den Eigenschaften und der Ausführung einer Zugangsstelle oder eines Gesamt-Halts.

- Für die Ausführung der Haltebucht (eingezogen, vorgelagert, Einengung, auf der Straße, ...) gibt es bisher keine Tagging Vorschläge.
- Für Merkmale wie Bordstein- / Bahnsteighöhe (je nach Fahrzeug wichtig für Gehbehinderte / Rollstuhlfahrer) gibt es keine Tagging Vorschläge.
- Es gibt unterschiedliche Referenz-Nummern bei Verkehrsbetrieben, Verkehrsverbänden, in Bundesländern, in Deutschland, in Europa und international (ggfs. nur für Teilbereiche, wie die UIC-Nummer bei Bahnen).

Sollen diese erfasst werden und wenn ja welche und wie?

- Nummern für Stoppstellen, Zugangsstellen und für einen Gesamt-Halt werden in jedem Verkehrsverbund anders geregelt. Lösungen / Vorschläge?
- Wo soll der Name eingetragen werden? An der Zugangsstelle, der Stoppstelle, am Gesamt-Halt oder an allem. Für jede Variante gibt es gute Gründe.
Die gleiche Frage stellt sich auch für die Angabe des Betreibers (operator).
- Manchmal gibt es mehrere Namen an einer Zugangsstelle. Das sind der Name am Haltestellen-Schild und im Fahrplan (beides in der Regel gleich), dazu vielleicht noch ein ortsüblicher Name am Wartehäuschen. Wie soll dies alles erfassen?
 - name=* Standard-Name (Schild, Fahrplan)
 - loc_name=* / alt_name=* örtlich üblicher / bekannter Name
 - old_name=* früherer, noch geläufiger Name
- Gleiche Haltestellen-Namen in mehreren Orten (Post, Kirche, Schule, Rathaus, Friedhof, ...). Wie können / sollen diese Namen unterschieden werden?
- Große Haltestellen (Busbahnhof, amenity=bus_station) haben mehrere Stopp- und Zugangsstellen. Sollen sie als ein Gesamt-Halt (stop_area) oder als mehrere Gesamt-Halte in einer Haltestellen-Gruppe (stop_area_group), eingetragen werden. Letzteres erscheint dann sinnvoll, wenn die Zugangsstellen unterschiedliche Namen haben (ZOB-A3, ZOB-F5, ...).
- Tarifzonen werden bisher kaum behandelt. Der Schlüssel fee_zone ist nicht im OSM-Wiki dokumentiert und wird rund 2000 mal verwendet ([Taginfo](#)). Ca. 1300 davon beziehen sich auf den ÖPNV. Die Frage ist nun: Diese Information an eine Haltestelle knüpfen, als Fläche erfassen oder fürs erste ignorieren.
- An einigen Bus-Haltestellen wird der Schlüssel uic_ref mit 6-stelligen Nummern verwendet. Das ist ein Fehler, da UIC-Nummern stets 7 Stellen haben. Diese falschen Nummern stammen vermutlich aus dem IBNR-Verzeichnis von HAFAS / DB und sind aus dieser Quelle im Prinzip nicht verwendbar.
- In der Schweiz ist der Schlüssel uic_name (internationaler Bahnhofname) verbreitet. Ist das für das Grenzgebiet (Belgien, Holland) im AVV ein Thema?

3.5 Beispiele aus dem VRS

Hier sind einige Haltestellen-Bereiche als Beispiel aufgeführt, die einzelne Aspekte des Erfassens von Haltestellen exemplarisch aufzeigen oder für eine Arbeit im praktischen Teil des Workshops in Frage kommen.

Für diese und eigene Beispiele siehe die [Lagepläne](#) vieler Haltestellen beim VRS.

- **Bonn Zentrum** ([VRS-Lageplan](#), OSM-Karte)
Bus-Bahnhof: Stoppstellen ergänzen, Haltestellen nach Oxomoa einrichten und Stoppstellen in die Linien-Relationen einfügen, Haltestellen-Gruppe für den Bus-Bahnhof erstellen.
- **Bonn Zentrum** ([VRS-Lageplan](#), OSM-Karte)
Haltestelle Universität / Markt komplett mit allen Zugängen erfasst.
- **Bonn Duisdorf** ([VRS-Lageplan](#), OSM-Karte)
Mehrere Bus-Haltestellen mit Übergang zur Bahn.
- **Bonn Bad Godesberg** ([VRS-Lageplan](#), OSM-Karte)
Bahnhof ist nach dem Schema Unified Stoparea erfasst.
- **Bonn Bad Godesberg** ([VRS-Lageplan](#), OSM-Karte)
In der Koblenzer Straße gibt es eine sehr lange Zugangsstellen.
- **Bonn Mehlem um den Bahnhof herum** ([VRS-Lageplan](#), OSM-Karte)
Die Bus-Haltestellen hat alle andere Bezeichnung (Mehlem Bahnhof A-D)
- **Köln Neumarkt** ([VRS-Lageplan](#), OSM-Karte)
Haltestellen von Bus, Straßenbahn, Stadtbahn auf kleinem Raum.
- **Köln Butzweiler / Ossendorf** ([VRS-Lageplan](#), OSM-Karte)
Verlängerung der Stadtbahn-Linie 5 ergibt neue Haltestellen.
- **Köln Porz** ([VRS-Lageplan](#), OSM-Karte)
Besserer Anschluss an den **Bahnhof Porz** durch zusätzliche Bus-Haltestelle.
(Buslinien 151, 152, 160, 161, 162, 165, 166, 185)

Im praktischen Teil des Workshops können natürlich auch eigene Haltestellen-Bereiche verwendet werden. Man sollte allerdings darauf achten, dass die Bereiche nicht zu komplex sind. Der Hauptbahnhof in Köln oder der Bahnhof Köln-Messe/Deutz wären zum Üben sicher nicht optimal.

4 Routen und Linien

Routen sind die Grundlage für die Erfassung der Fahrwege der Bus- und Bahnlinien im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV). Bus- und (Straßen)Bahnlinien bedienen sich einer Infrastruktur die anderweitig erfasst wird. Bei Bussen sind es die öffentlichen Straßen, bei (Straßen)Bahnen sind es die Gleisanlagen. Im Bereich des VRS (Verkehrsverbund Rhein-Sieg) ist der größte Teil der Bus- und Bahn-Linien bereits - überwiegend nach dem alten Schema - erfasst.

Unterschiede im Bereich Routen und Linien

- Das **bisherige Schema** erfasst Linien nur als eine Route, in der sowohl die Hin- als auch die Rück-Fahrt sowie eventuelle Varianten erfasst sind. Haltestellen sind Teil dieser Routen und werden mit durchnummerierten Rollen erfasst.
- Das **Oxomoa Schema** verwendet für Hin- und Rück-Fahrt sowie Varianten je eine Route. Von den Haltestellen wird mindestens die Stoppstelle in die Route aufgenommen. Wegen der eindeutigen Richtung sind Rollen nicht notwendig und werden daher meist leer gelassen. Um die Routen einer Linie zusammen zu halten, wird eine Linien-Relation angelegt, in der alle Routen einer Linie aufgeführt sind.
- Bei Eisenbahnen wird teilweise eine vereinfachte Version des Oxomoa Schemas verwendet. Linien werden mit getrennten Relationen für Hin- und Rück-Fahrt erfasst, aber es wird keine Linien-Relation erstellt. Letztere gilt als unnötig, da es im Bereich Eisenbahnen kaum Varianten gibt. Die Erfassung mit einer Relation je Richtung hilft jedoch, die Stoppstellen je Fahrtrichtung korrekt zu erfassen.

4.1 Altes Schema

Im alten Schema wird je ÖPNV-Linie eine Relation mit allen Fahrwegen bei Hin- / Rück-Fahrt und Varianten erstellt. Während das für einfache Linien ohne Varianten durch die Rollen der Mitglieder ohne größere Probleme funktioniert, sind Linien-Varianten damit nur schlecht zu erfassen. Entsprechend werden diese gelegentlich weggelassen.

4.1.1 Eigenschaften, Mitglieder und Rollen

Wie alle Relationen haben auch die ÖPNV-Linien Eigenschaften, die festlegen, um was für eine Art Relation es sich handelt und sie genauer beschreiben. Die Mitglieder und deren Rollen legen im Detail fest, was alles zu dieser Linie gehört.

Eigenschaften

type=route	(Relation vom Typ Route)
+ route=bus/tram/light_rail/subway/rail	(Routentyp Bus, Straßenbahn, ...)
ref=<NR>	(Nummer der Linie)
name=*	(Vorschlag: Bus/Tram/... <NR>)
network=VRS/AVV/VRR/...	(Verkehrsverbund)
operator=SWB/KVB/RVK/RSAG/...	(durchführender Verkehrsbetrieb)

Das alte Schema und das Oxomoa Schema verwenden die gleichen Eigenschaften. Beim Oxomoa Schema kommen noch Eigenschaften für Richtung und Varianten hinzu.

Mitglieder und Rollen

Fahrwege	(ggfs. nach Hin-/Rück-Fahrt getrennt)
leer	(Weg in beide Richtungen benutzt)
forward/backward	(Weg nur in eine Richtung benutzt)
Haltestellen	(ggfs. nach Hin-/Rück-Fahrt getrennt)
stop-<Nummer>	(Haltestelle in beide Richtungen)
forward/backward_stop-<Nummer>	(Haltestelle nur in eine Richtung)

Im alten Schema werden Wege, die nur in einer Richtung benutzt werden, durch die Rollen forward / backward (relativ zur Richtung des Weges) gekennzeichnet. Varianten werden mit der Rolle alternate gekennzeichnet.

Haltestellen werden in der Reihenfolge einer Richtung nummeriert. Haltestellen mit identischem Namen erhalten bei forward_stop / backward_stop gleiche Nummern.

4.2 Oxomoa-Schema (neu)

Das Oxomoa-Schema zeichnet sich dadurch aus, dass für jede Fahrtrichtung und Alternative eine eigene Relation erstellt wird. Das heißt, dass die Fahrtrichtung und die Zuordnung von Haltestellen zu einer Richtung gegenüber dem alten Schema eindeutig sind. Auf der anderen Seite bedeutet das einen erhöhten Aufwand bei der Erfassung.

4.2.1 Relationen je Fahrtrichtung

Eigenschaften

type=route	(Relation vom Typ Route)
+ route=bus/tram/subway/light_rail/rail	(Routentyp Bus, Straßenbahn, ...)
ref=<NR>	(Nummer der Linie)
name=*	(Vorschlag: Bus/Tram/... <NR> Ziel)
network=VRS/AVV/VRR/...	(Verkehrsverbund)
operator=SWB/KVB/RVK/RSAG/...	(durchführender Verkehrsbetrieb)
from=* + via=* + to=*	(von Start – über via – zum Ziel)
on_demand=yes	(bei Ruf-Taxi, Ruf-Bus, AST)
alternate=yes/no	(Linien-Variante)
by_night=yes/no	(verkehrt nur nachts)

Beim Oxomoa Schema sind gegenüber dem alten Schema die Eigenschaften 'from', 'via', 'to' für die Richtung, 'on_demand' für Ruf-Taxis, Ruf-Busse und Anruf-Sammel-Taxi, sowie alternate für Varianten und by_night für Nacht-Linien neu.

Mitglieder und Rollen

Wege der Route	(in der Reihenfolge from-via-to)
Stoppstellen	(in der Reihenfolge from-via-to)
optional Zugangstellen	(nach der zugehörigen Stoppstelle)

Stoppstellen können die Rolle **stop** und Zugangstellen die Rolle **platform** erhalten. Fahrwege können die Rollen **forward** oder **backward** erhalten.

Während die Rolle stop/platform zur Unterscheidung von Stopp- und Zugangsstellen, sinnvoll ist, sind die Rollen forward/backward beim Oxomoa Schema unnötig, da nur eine Richtung je Relation erfasst wird.

Nach dem Vorschlag zur Neufassung des Oxomoa Schemas sollen die Mitglieder einer Route in der Reihenfolge Stoppstellen (Rolle stop), Zugangsstellen (Rolle platform) und Wege (ohne Rolle) jeweils in Richtung from – to eingereiht werden.

Hinweis: Gesamt-Halte (stop_area) sind nicht Bestandteil einer Routen-Relation.

4.2.2 Relation für Gesamt-Linie

Um die Routen je Richtung / Variante zu einer Linie zusammen zu fassen, wurde beim Oxomoa Schema eine Relation für die Gesamt-Linie eingeführt.

Eigenschaften

type=line	(Relation vom Typ Gesamtlinie)
+ line=bus/tram/subway/light_rail/rail	(Linientyp Bus, Straßenbahn, ...)
name=Bus/Tram/... <NR>	(z.B. VRS Bus 612 oder U 23, RB 48)
ref=<NR>	(Nummer der Linie)
network=VRS/AVV/VRR/...	(Verkehrsverbund)
operator=SWB/KVB/RVK/RSAG/...	(Verkehrsbetrieb)

Statt type=line wird auch type=route verwendet/vorgeschlagen. Das kann man jedoch als falsch ansehen, da eine Sammel-Relation für die Routen einer Gesamt-Linie im Grunde keine eigene Route darstellt.

Mitglieder und Rollen

Mitglieder einer Gesamt-Linie sind alle Routen (Richtungen, Varianten), aus denen eine Linie besteht. Einzelne Wege oder Haltestellen sind nicht Bestandteil einer Gesamt-Linie. Rollen sind für die Mitglieder nicht vorgesehen.

Bei Eisenbahn-Linien, die je Richtung einzeln erfasst sind, wird die Gesamt-Linie oft weggelassen, da es bei Eisenbahn-Linien selten planmäßige Varianten gibt.

4.3 Übergang zum Oxomoa Schema

Wenn man eine Linie auf das Oxomoa Schema umstellen will, sind viele Dinge zu beachten. Am besten geht man systematisch vor.

- Bei allen Haltestellen einer Linie die Stopp- und Zugangsstellen erfassen. Eine Umstellung auf Haltestellen-Relationen ist wünschenswert, aber für die Route nicht erforderlich. (siehe auch Abschnitt 3.3)
- Die bisherige Route auf Fehler prüfen und diese gegebenenfalls beheben.
- In der bisherigen Route Fahrwege/Haltestellen nach einer Fahrtrichtung sortieren. Die Reihenfolge der Haltestellen in einer Route kann man sich auf der Webseite „[Public Transport Line Diagram](#)“ als Linienplan ausgeben lassen. Die Haltestellen werden dabei in der Reihenfolge gezeigt, in der sie in der Relation erfasst sind.
- In der bisherigen Route noch nicht erfasste Stopp- und Zugangsstellen eintragen.

Damit sind die Vorbereitungen für die Umstellung abgeschlossen.

- Die bisherige Route zweimal duplizieren.
Das Duplizieren wiederholen, falls Varianten zu berücksichtigen sind.
- Aus zwei Duplikaten die beiden Richtungen des Hauptastes und aus den weiteren Duplikaten die Alternativ-Routen erstellen. Die Original-Route nach dem alten Schema solange behalten, bis die Umstellung der Routen abgeschlossen ist.
- Eine Richtungs- oder Alternativroute entsteht durch Entfernen aller Wege, Stopp- und Zugangsstellen, die nicht in dieser Richtung / Variante angefahren werden.
- Als letztes die Relation für die Gesamt-Linie erstellen. (Siehe Abschnitt 4.2.1) und die übrig gebliebene Relation nach dem alten Schema löschen.

Wie man sieht ist die Umstellung auf das Oxomoa Schema ein aufwendiger Prozess. ...

4.4 Offene Fragen zu Routen und Linien

Das Oxomoa Schema ist relativ neu (vom Mai 2009) und war nicht vollständig definiert. Von daher ist es nicht verwunderlich, dass viele Details noch im Fluss sind. Die Entwicklung an verschiedenen Orten hat einige Lücke aufgefüllt, allerdings oft mit unterschiedlichen Schwerpunkten. Daher gibt es einige Fragen, für die es bisher keine Lösungen oder noch kein Konsens gibt.

- Die Wege, auf denen sich ein Verkehrsmittel bewegt (die Infrastruktur) muss klar von der Linienführung (den Routen) unterschieden werden. Da gibt es gelegentlich Unsicherheiten insbesondere bei Eisenbahnen, für die es eigene Relationen für die Strecken (= Gleisanlagen) gibt.
- Die Einordnung von Straßen-, Stadt-, U-Bahn und S-Bahn wird nicht überall gleich gehandhabt. (Siehe Abschnitt 2.4)
- Für Anruf-Sammel-Taxi (AST), Ruf-Taxi, Ruf-Bus oder Schulbus gibt es noch keine einheitliche Bezeichnung. `on_demand=yes/no` deckt z.B. Schulbusse nicht ab.
- Bei Linien, die in andere Verkehrsverbünde / Netzwerke / (Bundes-)Länder führen oder von der Stadt ins Umland wechseln, tauchen viele Fragen auf. Dies betrifft vor allem, ob sich die Linien-Nummer (`ref=`) an einer Grenze ändert. Auch die Frage ob der Betreiber (`operator=*`) oder das Netzwerk (`network=*`) angepasst werden müssen, ist nicht einheitlich geregelt.

Sollen in solchen Fällen verschiedene Relationen erstellt werden? Und wenn ja, wie macht man klar, dass es sich um die Fortsetzung einer anderen Linie handelt?

- Durch die Aufteilung in mehrere Einzel-Routen und eine Gesamt-Linie stellt sich die Frage wo Name, Referenz, Verbund und Betreiber eingetragen werden sollen. An jeder Route, an der Gesamt-Linie, an allen? Die bisherigen Vorschläge gehen in die folgende Richtung:
 - Jede Routen-Relation sollte einen Namen der Form „Bus/Tram/... <Nummer> <Ziel>“ erhalten, damit man sie beim Editieren auseinander halten kann. Die Gesamt-Linie erhält einen Namen der Form „<Verbund> Linie <Nummer>“.
 - Alle Routen und die Gesamt-Linie erhalten die gleiche Referenz-Nummer.
 - Netzwerk und Betreiber müssen an der Gesamt-Linie und sollen nach dem Vorschlag zur Neufassung des Oxomoa Schemas auch an den einzelnen Routen erfasst werden.

- Gibt es Landes-, Bundes-weite oder internationale Nummern für ÖPNV-Linien? Wie sind diese aufgebaut und müssen / wollen wir die berücksichtigen?
- Wie sieht es mit dem Import von Linien- und Haltestellen-Daten aus? Das ist einmal je Verbund zu klären, kann aber auch ein ganzes Bundesland oder Deutschland insgesamt betreffen. Wie genau sind diese Daten und wie gleicht man diese mit dem Bestand in OSM ab?
- Durch die Routen je Richtung wird vermehrt dazu übergegangen, Kreisverkehre für diese Routen aufzutrennen. Soll man das unterstützen oder ablehnen und darauf vertrauen, dass Anwendungen genau so gut mit Kreisverkehren in Routen klar kommen wie der Relationen-Editor von JOSM?
- Es gibt verschiedene Bestrebungen, Fahrplan-Daten in OSM zu integrieren. Auf der anderen Seite gibt es die Überlegung, eine einheitliche Programmschnittstelle (API) für den Zugriff auf die Fahrplan-Daten der Verbünde und anderer Anbieter zu entwickeln.
- Es gibt die Anfänge eines ÖPNV-Plugins für JOSM mit (noch) begrenztem Funktionsumfang. Welche Funktionen wären notwendig, um ein Werkzeug zu erhalten, welches möglichst viele Bedürfnisse für die Umstellung / Neuerstellung nach OXOmoa Schema erfüllt?
- Wie kann Barrierefreiheit für Haltestellen und Linien (Fahrzeuge?) angemessen erfasst werden? Welche Informationen seitens der Verbünde / Betreiber sind dafür notwendig? Siehe dazu auch das Projekt [BAIM/BAIMplus](#).

Die oben stehenden offenen Fragen sind ohne eine spezielle Ordnung aufgeführt.

4.5 Beispiele aus dem VRS

- **Stadtbahn-Linie 63/67** (OSM-Karte, Linienplan [63](#), [67](#))
Relativ kurze Linien innerhalb Bonns
- **Bus-Linie 612** (OSM-Karte, [Linienplan](#))
Relativ kurze Linie in Bonn von Mehlem nach Dottendorf
- **Stadtbahn-Linie 5** (OSM-Karte, [Linienplan](#))
Verlängerung der Kölner Stadtbahn-Linie 5 in das Gewerbegebiet „Am Butzweilerhof“ mit mehreren Veränderungen bei den Haltestellen.

Hier können noch weitere Beispiele eingefügt werden.