

## Grundsätze:

- lane=\* wird nur verwendet, wenn es um die detaillierte Erfassung von Spuren geht, die Bestandteil eines highway=\* sind, um das spurabhängige routing im Bereich von Kreuzungen, Abzweigungen und Anschlussstellen zu ermöglichen. Die Verwendung und Erfassung der hierzu nötigen Informationen ist sinnvoll, sobald mehrere Spuren (lane) einer Fahrbahn mit entsprechenden Markierungen oder Beschilderungen für verschiedene Richtungsanzeigen oder Richtungsbeschränkungen real vorhanden sind.
- lane=\* impliziert immer oneway=yes. Einzige Ausnahme ist lane=footway.
- Da highway=\* in der Regel richtungsunabhängig verwendet wird und als way auf der Straßenmitte liegt, ist lane=\* immer zusätzlich als way zu erfassen. *(Ausnahmen könnten bei „divided highway“ denkbar sein)*
- Der Spurwechsel zwischen Spuren gleicher Klassifizierung ist für entsprechend berechnete Verkehrsteilnehmer generell möglich.
- Der Spurwechsel auf eine Spur mit anderer Klassifizierung ist generell möglich, wenn der Verkehrsteilnehmer zur Nutzung der Spur berechtigt ist.
- Der Spurwechsel auf Spuren der Gegenfahrbahn ist grundsätzlich ausgeschlossen und muss durch einen tag „lane\_restriction =u\_turn“ oder „u\_turn=yes“ auf der Spur explizit erlaubt werden.
- Das separate umfängliche Erfassen der highway=\* nach den bekannten Kriterien ist weiterhin erforderlich, um die etablierten Auswertungen nicht zu gefährden. Die hierdurch bestehende Gefahr von Redundanzen zwischen highway=\* und lane=\* bedarf besonderer Beachtung beim Erfassen.
- Ziel ist es, die Erfassung der umfangreichen Daten so transparent und anwenderfreundlich zu gestalten, dass diese auch ohne ein spezielles Editier-Tool für den fortgeschrittenen Mapper möglichst unter Verzicht auf Relationen machbar ist und für spätere ergänzende Eingaben nachvollziehbar bleibt.

Es ist denkbar, später eine relation=highway einzuführen, welche dann highway=\* für die als lane=\* vollständig erfassten Bereiche ersetzt und die gemeinsam für alle beteiligten lane=\* geltenden Attribute auf der Ebene der Relation zusammenfasst.

Im ersten Schritt liegt der Fokus auf dem spurabhängigen Routing für motorisierten Verkehr. Cycleway und footway bleiben hier vorerst noch unberücksichtigt, können aber erfasst werden. Für diese wird das Schema mit Blick auf routing im zweiten Schritt geprüft und entsprechend erweitert. In einem dritten Schritt wird geprüft, ob die Einbindung z.B. von railway=tram als „konkurrierender“ Verkehrsteilnehmer möglich ist.

## Empfehlungen für:

### Erfasser/Mapper

- Vor Erfassung von lane=\* sollte Erfahrung und Sicherheit im Erfassen von highway=\* vorhanden sein.
- lane ersetzt nicht highway, sondern ergänzt es. Deshalb ist es erforderlich verschiedene Informationen gleichlautend bei beiden zu erfassen, damit Auswertungen entweder highway oder lane verwenden können.
- ...

### Editoren

- lane sollten farblich deutlich anders als highway dargestellt werden, um die Bearbeitung zu erleichtern
- ...
- *Nice to have:*  
*Ein Tool, welches selbstständig die lane-Informationen mit den highway-Informationen abgleicht und auf logische Fehler und Redundanzen überprüft, diese anzeigt und Lösungsvorschläge macht, die nach Bestätigung durch den Erfasser übernommen werden.*

### Renderer

- Die parallele Erfassung von lane und highway ermöglicht es, je nach Zoomstufe und Erfordernis eine der beiden zu wählen.
- lane=junction sollte nicht dargestellt werden. Für die Darstellung der Kreuzungsbereiche als Fläche in entsprechender Zoomstufe dient lane\_junction=\*.
- ...

### Router

- Lane oder highway sind Auswertungsalternativen, von denen im Detail nur eine verwendet wird.
- Für erste Streckenberechnungen reicht bei größeren Distanzen die highway-Auswertung. Bei entsprechender Annäherung wird diese durch die lane-Auswertung ersetzt.
- Vorausschauendes routing sollte über mehrere Kreuzungen/Abzweigungen hinaus möglichst wenig Spurwechsel erzeugen.
- Verlaufen parallele Spuren über eine längere Strecke oder über die nächste Abbiegemöglichkeit hinaus geradeaus, könnte entweder die geometrische Mitte zwischen den Spuren oder die gemäß regionaler Vorschriften zu bevorzugt zu verwendende Spur (*rechte Spur bei Rechtsverkehr*) für den Graph verwendet werden
- ...

### Qualitätschecks/Validatoren

- Hauptaugenmerk ist die Redundanz zwischen highway und lane
- lane=junction bilden innerhalb der lane\_junction=\* die Verbindung der lane=\*, welche von außen am lane\_junction enden. Es ist kein Fehler, wenn sich diese ohne gemeinsamen node kreuzen, da ein Wechsel zwischen verschiedenen lane=junction nicht möglich sein soll
- ...

Key	Values	Typ	Erläuterung
lane	motorway primary secondary etc.	way	Analog highway=* zur Klassifizierung
lane_junction	motorway primary secondary etc.	closed way	Fläche des Kreuzungs-/Verbindungsbereiches, in der die lanes verschiedener Straßeneinmündungen zusammen treffen. Die einmündenden lanes enden auf dem way, der die junction-Fläche bildet. <i>Value entspricht der höchsten Klasse der einmündenden ways. Wird für das rendern des Kreuzungsbereiches in hohen Zoomstufen benötigt.</i>
lane	junction	way	Verbindungsweg der einmündenden lane=* über die lane_junction-Fläche zu den möglichen weiterführenden lane=* zum routing über die Fläche <i>Da routing auf kürzestem Weg über Flächen noch nicht möglich ist, werden diese benötigt. Routing über den äußeren way des lane_junction wäre möglich, könnte aber zu irritierenden Ansagen oder Anzeigen führen (z.B. „rechts-links-links-rechts“ statt „geradeaus“) Renderer stellen diese nicht dar, damit kein Spur-Chaos auf der lane_junction-Fläche sichtbar ist.</i>
lane	traffic_signals	node way	Als node auf lane, wenn die entsprechende Spur eine eigene Ampel hat. Als way quer zu den lanes mit nodes auf den betroffenen lanes, wenn eine Ampel für mehrere Spuren gilt.
lane	crossing	node way	Bildet Spuren anderer Verkehrsarten ab, die ein oder mehrer lane=* oder die lane_junction kreuzen. Zusätzlich bitte crossing=* (*=footway, cycleway...) zur näheren Bezeichnung der Verkehrsart und zum routing für diese setzen.
lane_restriction	u_turn left_turn straight right_turn no_left_turn no_right_turn	additional	Bezeichnet die Richtung und die Abbiegemöglichkeiten über die lane_junction hinaus.
lane_changing	no no_left no_right	additional	Ausschluss von Spurwechseln auf die entsprechende Nebenspur ( <i>durchgezogene Linie</i> )
lane_direction		additional	Ortsname des entsprechenden Hinweisschildes. <i>(Hier reicht bei mehreren Ortsangaben der jeweils zuerst Genannte wegen kurze Ansage und leichterem optischen Vergleich für Fahrer)</i>
u_turn	yes	additional	Erlaubnis zum Wechsel auf die Spur der Gegenrichtung, wenn die Spur gleichzeitig z.B. als „lane_restriction=left_turn“ getaggt ist. <i>(Routing über Knoten der lane_junction?)</i>
...			

<b>Sinnvolle Zusatz-Tags</b>		<i>Analog highway</i>
access <i>(in Verbindung z.B. mit hgv=yes; pgv=yes...)</i>	no	Exklusiv für bestimmte Verkehrsteilnehmer
maxspeed		
maxwidth		
...		