

Österreichweites Radzielnetz Vision

Endbericht

11.11.2024

Projektname

Österreichweites Radzielnetz Vision

Projektnummer

P24487

Auftraggeberin

Republik Österreich (Bund), vertreten durch die Bundesministerin für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (kurz BMK)
Radetzkystraße 2
1030 Wien

AuftragnehmerIN

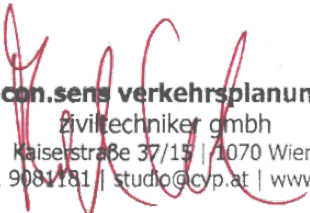
con.sens verkehrsplanung zt gmbh
Kaiserstraße 37/15 | 1070 Wien
studio@cvp.at | 01 9081181 | www.cvp.at
Firmenbuchzahl FN 485873 w | UID: ATU72993558

Sub-Auftragnehmerin

Paris Lodron Universität Salzburg
Fachbereich Geoinformatik – Z_GIS
Schillerstraße 30
5020 Salzburg

Bearbeitung

DI Michael Skoric, DI Florian Kratochwil, DI Mark Richter, Johann Schneider BSc.
Dr. Martin Loidl, Christian Werner MSc



con.sens verkehrsplanung
ziviltechniker gmbh
Kaiserstraße 37/15 | 1070 Wien
+43 1 9081181 | studio@cvp.at | www.cvp.at

DI Michael Szeiler, MAS
Geschäftsführer

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| 1 Einleitung..... | 4 |
| 1.1 Ausgangslage..... | 4 |
| 1.2 Projektziele..... | 4 |
| 2 Datenquellen..... | 6 |
| 3 Grundsätzliches zur Entwickelten Methode..... | 7 |
| 3.1 Datengetrieben und regelbasiert mit manuellem Post-Processing..... | 7 |
| 3.2 Regional unterschiedliche Eingangsdaten..... | 7 |
| 4 Entwicklung des Zielnetzes..... | 8 |
| 4.1 Definition Start- und Zielpunkte..... | 8 |
| 4.2 OD-Matrix..... | 9 |
| 4.3 Routing..... | 10 |
| 4.4 Zentralität..... | 11 |
| 4.5 Routenbündelung..... | 11 |
| 4.6 Manuelle Netzergänzungen (Post-Processing)..... | 13 |
| 4.7 Finales Radzielnetz (Endausbaustufe)..... | 14 |
| 5 Priorisierung und Ausbaustufen..... | 15 |
| 6 Kennzahlen..... | 17 |
| 6.1 Streckenlänge..... | 17 |
| 6.2 Bevölkerung..... | 18 |
| 6.3 Sicheres Radnetz..... | 20 |
| 7 Kostenschätzung..... | 21 |
| 7.1 Methode..... | 21 |
| 7.2 Ergebnisse..... | 22 |
| 7.3 Vergleich mit Investitionsstudie (2022)..... | 23 |
| 8 Anhang..... | 24 |

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Zur Umsetzung des bundesweiten Masterplans Radfahren mit dem Ziel, den Radverkehrsanteil in Österreich bis 2025 auf 13% zu steigern, muss das sichere Radverkehrsnetz ausgebaut werden. Im vorliegenden Projekt soll eine Methode für die Erstellung eines optimalen Radzielnetzes für das gesamte Bundesgebiet von Österreich entwickelt sowie unter Anwendung der Methode ein Radzielnetz Vision für Österreich erstellt werden. Im Vergleich zum Bestandsnetz soll der Ausbaubedarf für das Radzielnetz Vision dargestellt sowie der Kostenaufwand für dessen Umsetzung abgeschätzt werden.

1.2 Projektziele

Ziel des Projektes ist die Entwicklung einer (teil-)automatisierten, makroskaligen Methode zur Erstellung eines optimalen Radzielnetzes, bei dem vorhandene Grundlagen und geeignete Planungsparameter berücksichtigt werden. Mit Hilfe der entwickelten Methode soll in weiterer Folge ein österreichweites Radzielnetz Vision für den Alltagsradverkehr im Sinne einer Daseinsvorsorge erarbeitet werden.

Das mit Hilfe dieser Methode entwickelte Zielnetz besteht aus Routenkorridoren (Genauigkeit +/- 150 m) und hat nicht den Anspruch, räumlich exakt definierte Routenelemente zu ermitteln. In Gebieten, wo bereits von Fachplaner:innen erstellte Radnetzplanungen bzw. kommunale/regionale Radzielnetze vorliegen, sind diese in der Regel als qualitativ höherwertig anzusehen, da sie lokale Besonderheiten deutlich besser berücksichtigen. Der Vergleich mit dem Radzielnetz Vision kann jedoch möglicherweise gewisse Adaptionen anregen.

Der Fokus bei der Erstellung des Radzielnetzes Vision liegt auf regionalen Haupttrouten im Überlandbereich (vgl. Landesstraßennetz für den Kfz-Verkehr), für welche die Methode optimiert wurde. Radschnellverbindungen (vgl. Autobahn- und Schnellstraßennetz für den Kfz-Verkehr) stehen nicht im Fokus bei der Erstellung des Radzielnetzes Vision, da für dessen Ermittlung andere Randbedingungen zu wählen sind. Korridore innerhalb bebauter Gebiete sind zwar Teil des Zielnetzes, für diese Bereiche mit zahlreichen lokalen und mikroskaligen Besonderheiten ist jedoch die gewählte makroskalige Methode nicht ausreichend geeignet.

Anwender-Zielgruppe sind lokale, regionale und nationale Behörden, in dessen Kompetenzbereich das Thema der Radnetzplanung fällt. Zusätzlich werden Forschungseinrichtungen und Interessenvertretungen adressiert, die sich mit der Planung

und Konzeption von Radverkehrsnetzen beschäftigen. Der Endbericht und das Radzielnetz Vision soll eine datengestützte Argumentationsgrundlage liefern, um Potenziale für regionale und nationale Radnetze in Österreich zu identifizieren und für die Erstellung von regionalen Radnetzen einen visionären Referenzwert schaffen.

2 Datenquellen

Es wurden für die Projektumsetzung folgende Datenquellen verwendet:

- OGD-Version der GIP (Graphenintegrations-Plattform) mit Linknetz und Radrouten: Datenstand April 2024
<https://www.gip.gv.at/#ogd>
- Sicheres Radnetz Österreich: Datenstand Februar 2024
<https://www.data.gv.at/katalog/de/dataset/sicheres-radverkehrsnetz-und-bike-ride-erreichbarkeitsklassen>
Siedlungseinheiten: Datenstand 31.10.2021
<https://www.data.gv.at/katalog/dataset/7e0d1134-ccfb-3255-a539-e086d1d7aa29>
- 100m Rasterdaten Bevölkerung der Statistik Austria: Datenstand 01.01.2024
- 250m Rasterdaten Arbeitsstätten der Statistik Austria: Datenstand 31.10.2021
- Punktdaten Siedlungskerne aus OpenStreetMap: Datenstand 12.08.2024
- Punktdaten von kategorisierten ÖV-Haltestellen aus dem Datensatz ÖV-Güteklassen: Datenstand 2023.
<https://www.mobilitydata.gv.at/daten/%C3%B6v-g%C3%BCteklassen>
- Grundlagenstudie Investitionsbedarf Radverkehr, 2022
https://www.klimaaktiv.at/mobilitaet/radfahren/studien_zahlen/investitionsbedarf-radverkehr.html
- Regionale Zielnetze, Datenstand August 2024
 - Wien: Hauptradverkehrsnetz Bestand und Planung
<https://www.data.gv.at/katalog/dataset/1ea3d3e8-fa07-4c37-af68-eb588d439de2> sowie
<https://www.data.gv.at/katalog/dataset/4973cdb9-e4a8-4de1-a3b9-e23ab41af527>
 - Niederösterreich: Gemeinden Kirchberg am Wagram und Karlstetten
 - Oberösterreich: Gemeinden Linz und Wels
 - Kärnten: Überregionales Radwegenetz
https://www.data.gv.at/katalog/dataset/land-ktn_verkehrsnetz-karnten
 - Tirol: Bestands-Radrouten
<https://www.data.gv.at/katalog/dataset/c8218f47-8ef6-43c6-9f86-3125e317f60e>
 - Vorarlberg: Ziel- und Bestandsnetze
 - Burgenland: Landesradrouten und Radbasisnetze
<https://geodaten.bglg.gv.at/de/hauptmenue/burgenradland/shp-downloads.html>

3 Grundsätzliches zur Entwickelten Methode

3.1 Datengetrieben und regelbasiert mit manuellem Post-Processing

Bei der Entwicklung der Methode für Vision musste ein Mittelweg zwischen Effizienz und Ergebnisgenauigkeit gefunden werden. Es wurde ein weitgehend datengetriebener und regelbasierter Ansatz gewählt. Lediglich in einem Schritt wurden manuelle Netzergänzungen vorgenommen.

Die datenbasierte Methode hat den Vorteil, in kurzer Zeit für das gesamte Bundesgebiet ein Netz auszugeben. Die Methode ist skalierbar, bei Bedarf aktualisierbar und reproduzierbar.

Ein datenbasierter Ansatz, der die gegebenen Parameter algorithmisch umsetzt, beinhaltet durch die Abstraktion, die globale Anwendung und aufgrund etwaiger Datenfehler naturgemäß modellbedingte Unschärfen. Auf lokale Besonderheiten kann dabei ebenso wenig wie auf Fehler in den Datengrundlagen eingegangen werden. Im Kontext des zweitgenannten Aspekts ist insbesondere die GIP als wichtigste Datenquelle (Straßengraph) zu nennen. Durch die dezentrale Datenpflege einerseits und variierende Umsetzungen des GIP-Datenstandards, kommt es zu regionalen Unterschieden bzw. ist die Datenbasis mitunter fehlerhaft.

Zur Minimierung von Fehlern zwischen den einzelnen Berechnungsschritten wurden jeweils Plausibilitätschecks durchgeführt. Im Rahmen von Vision kam es allerdings zu keiner systematischen Fehleranalyse oder Fehlerkorrektur in den verwendeten Eingangsdaten.

3.2 Regional unterschiedliche Eingangsdaten

Zu Projektbeginn wurde versucht, möglichst viele bereits bestehende regionale Zielnetze zu sammeln, um diese als zusätzliche Datenquelle zur Verbesserung der Ergebnisse zu nutzen. Es konnten nur jene Zielnetze berücksichtigt werden, die von den Ländern, Regionen oder Gemeinden bis zu einer gesetzten Frist freigegeben und übermittelt wurden.

In Regionen, in denen regionale Zielnetze vorlagen und verwendet werden konnten, wurden die dort definierten Routen bevorzugt (aber nicht zwingend gewählt), wodurch die Qualität des Zielnetzes in der Regel erhöht werden konnte.

Eine Liste der verwendeten regionalen Zielnetze, findet sich in Kapitel 2.

4 Entwicklung des Zielnetzes

Das Zielnetz Vision wurde in mehreren Schritten in einem geographischen Informationssystem (GIS) regelbasiert erstellt.

4.1 Definition Start- und Zielpunkte

Das Zielnetz basiert auf der Verbindung von Verkehrserregern, welche als Start- und Zielpunkte im Modell dargestellt werden. Als Start- und Zielpunkte wurden definiert:

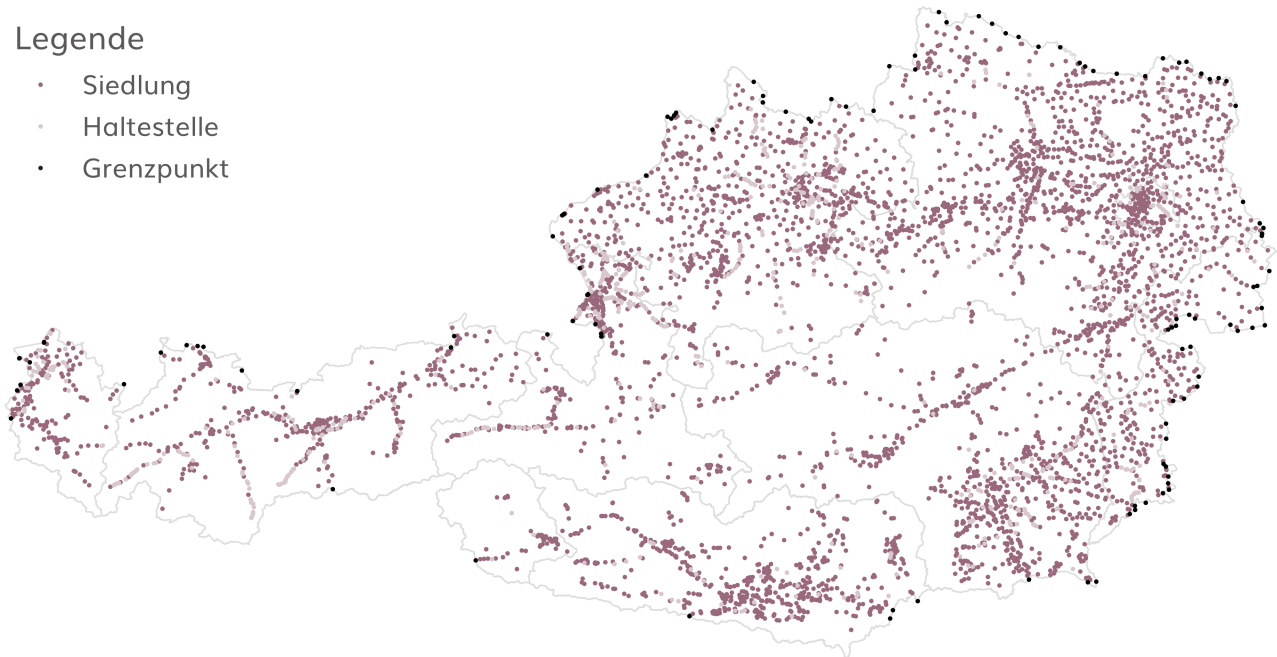
- OSM-Nodes der Kategorien place=city, town, village und suburb, welche innerhalb von Siedlungskernen liegen.
- ÖV-Haltestellen der Kategorien I-V gemäß ÖV-Güteklassenmodell, welche außerhalb der Siedlungskerne liegen.
- Punkte an der Staatsgrenze, wenn sich im Nachbarland (gemäß OSM) innerhalb von 10 km Orte befinden.

Insgesamt wurden 4.853 Start- und Zielpunkte definiert. Eine Übersicht zeigt Abbildung 1.

Abbildung 1 Übersicht über alle Zielpunkte je Kategorie

Legende

- Siedlung
- Haltestelle
- Grenzpunkt



Die Start- und Zielpunkte wurden nicht klassifiziert. Im ersten Schritt der Netzentwicklung wurden alle als gleichwertig betrachtet.

Für die Priorisierung und Berechnung der Ausbaustufen (siehe Kapitel 5) wurden jenen Punkten, die innerhalb von Siedlungskernen liegen, die Bevölkerungs- und Arbeitsplatzanzahl des gesamten Siedlungskernes zugewiesen. Im Fall von mehreren Punkten innerhalb ein und desselben Siedlungskerns, wurden jeweils die Daten des gesamten Siedlungskerns zugewiesen.

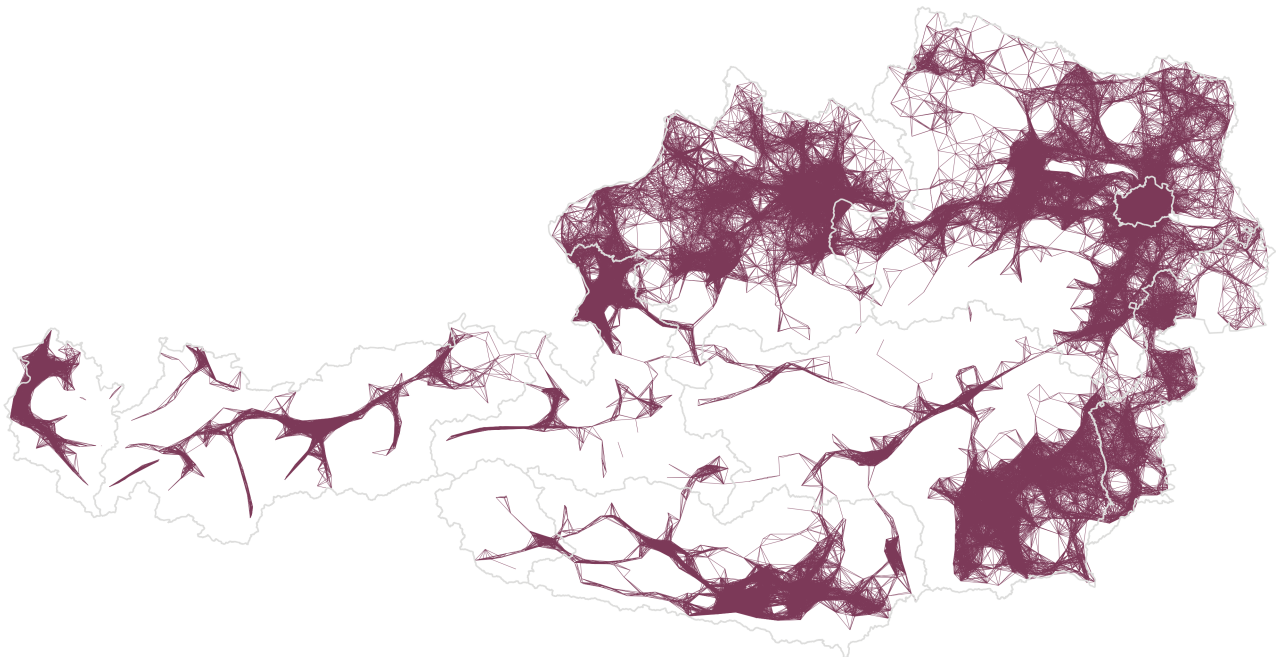
4.2 OD-Matrix

Zur Ermittlung einer OD-Matrix (Origin-Destination-Matrix), die alle miteinander zu verbindenden Punkte darstellt, wurde zuerst ein „Subnetz“ erstellt, welches, gemäß den Vorgaben des Auftraggebers, aus hochrangigen Straßen (FRC=0-3) und Eisenbahnstrecken (FRC=20-21) sowie regionalen Radzielnetzen und Radrouten aus der GIP besteht.

Alle Start- und Zielpunkte wurden zum nächsten Punkt im Subnetz zugeordnet. 77 Punkte, die mehr als 5 km Luftlinie vom nächstgelegenen Segment des Subnetzes entfernt waren, wurden aus dem Datensatz entfernt. Von den verbleibenden 4.776 Start- und Zielpunkten wurden alle benachbarten Start- und Zielpunkte innerhalb von 15 km Streckenlänge (entlang des Subnetzes) in die OD-Matrix aufgenommen.

Das Ergebnis der OD-Matrix ist ein Netz von 98.087 Relationen zwischen den 4.776 Start- und Zielpunkten.

Abbildung 2 Darstellung der Relationen als Luftlinien



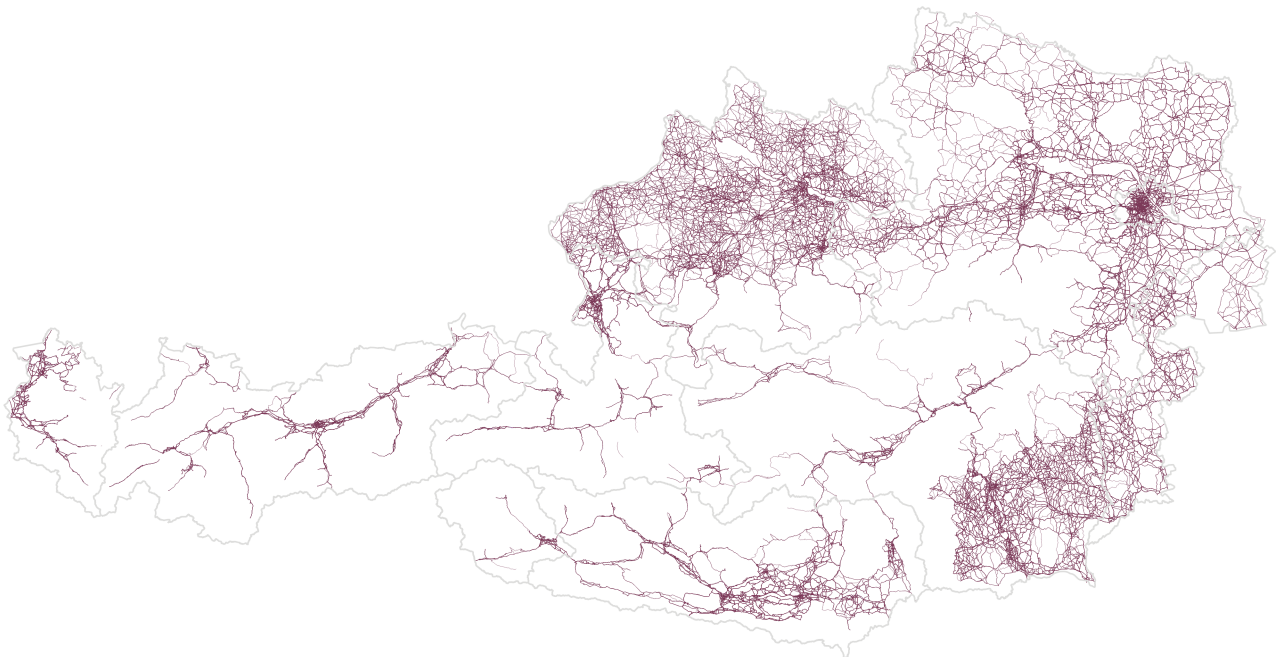
4.3 Routing

Für jede der 98.087 Routenrelationen wurde per Routing die beste Verbindung ermittelt. Hier wurde nicht auf das Subnetz zurückgegriffen, sondern alle mit dem Fahrrad befahrbaren Segmente der GIP berücksichtigt. Dabei wurde nicht auf regulatorische Einschränkungen (z.B. Fahrverbot auf Autobahnen für Radfahrende), sondern lediglich auf die physischen Gegebenheiten (z.B. alpine Steige) Rücksicht genommen. Tunnelstrecken mit über 100 m Länge wurden als Barrieren im Routing definiert.

Geroutet wurde nach dem Prinzip der flachen Topologie, da im Ausbau des Radzielnetzes ein Übergang baulich umgesetzt werden kann. Dies bedeutet, dass neben den Knoten (Kreuzungen) im Straßengraph bei einer geographischen Überschneidung weitere Hilfsknoten eingefügt wurden.

Für das Routing zwischen allen Start- und Zielorten wurde der kürzeste Weg optimiert, wobei eine Umwegtoleranz von 20% für Segmente mit Radinfrastruktur und für die regionalen Zielnetze einkalkuliert wurde.

Abbildung 3 Netz vor der Bündelung



4.4 Zentralität

Das Ergebnis nach diesem Schritt sind Routen, die sich räumlich mitunter überlagern. Für jedes Segment der GIP wurde die Anzahl der darüber verlaufenden Routen ermittelt. Dieser Wert drückt die Bedeutung des Segments für das Zielnetz im Sinne einer Zentralität aus. Über das „zentralste“ Segment (Kagraner Brücke in Wien) führten beispielsweise 675 Routen.

Abbildung 4 Netz mit Darstellung der Zentralität, Ausschnitt rund um Graz



4.5 Routenbündelung

Das Netz nach dem Routing ist an einigen Stellen sehr dicht und umfasst zahlreiche Parallelführungen. Zur Erlangung eines Netzes mit größerer Maschenweite wurden die Routen gebündelt. Dies geschah durch die Anwendung einer Variante des Popularity Routing Algorithmus. Dabei werden Segmente in Abhängigkeit ihrer Zentralität künstlich verkürzt und damit attraktiviert. Der Effekt ist eine Bündelung von Routen auf die zentralen Verbindungen und damit verbunden ein Wegfall parallel verlaufender Routen. Die Konnektivität der Punkte bleibt allerdings erhalten.

Das Ergebnis ist ein Routennetz mit 39.402 Routenrelationen, welches nach Einschätzung der Fachplaner:innen und des Auftraggebers hinsichtlich Streckenführung und Maschenweite plausibel erscheint.

Abbildung 5 Netz nach Bündelung

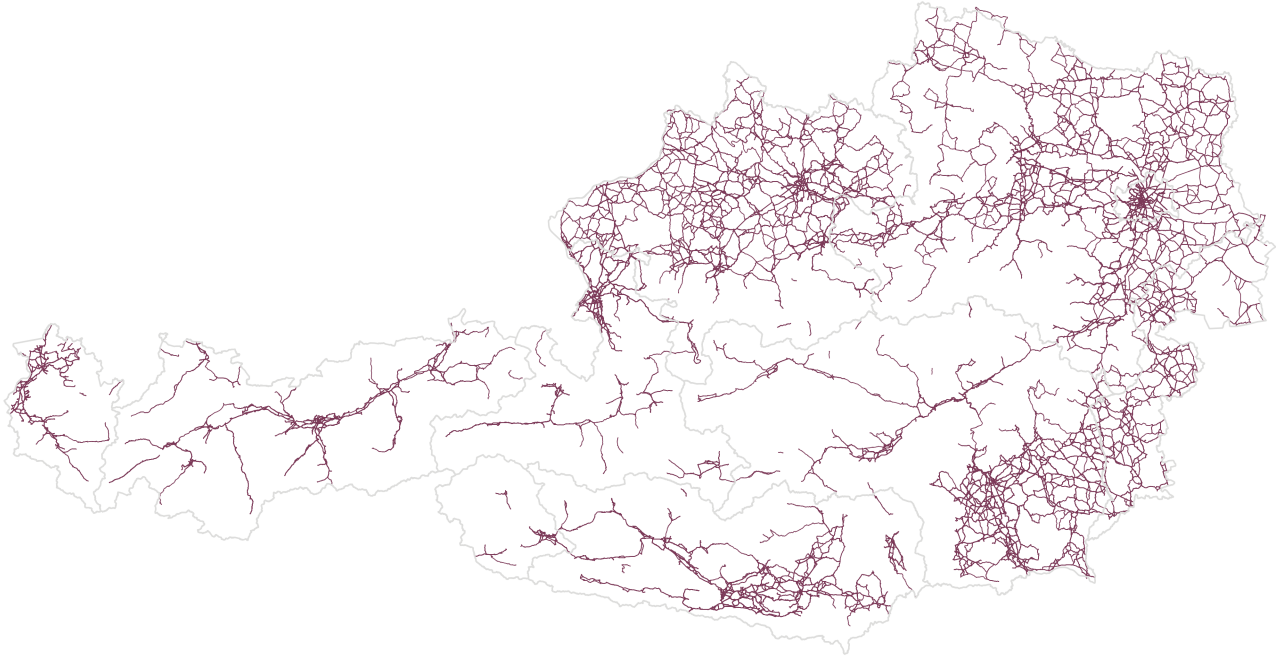


Abbildung 6 Netz nach Bündelung, Ausschnitt rund um Graz



4.6 Manuelle Netzergänzungen (Post-Processing)

Das Netz nach der Bündelung umfasst zahlreiche Lücken und Inseln. Dies ist primär darauf zurückzuführen, dass bei der OD-Matrix das 15 km Distanzkriterium eingeführt wurde. So sind unter anderem zahlreiche Alpenpässe, aber auch Straßen in dünn besiedelten Gebieten, nicht Teil des Berechnungsergebnisses.

Diese Lücken wurden manuell geschlossen, indem Abschnitte von Hauptstraßen (FRC 0-3) und Eisenbahnen sowie von EuroVelo Radrouten hinzugeführt wurden, wenn dies aus planerischer Sicht zweckmäßig war.

Bei manuellen Netzergänzungen wurden für einzelne Strecken mit erschwerter Topografie die Routenkategorie „ÖV-Shuttle“ eingeführt. Dies umfasst beispielsweise Alpenpässe oder Eisenbahntunnel, aber auch Fährverbindungen, z.B. über den Neusiedler See. Dort ist aus planerischer Sicht die Errichtung von Radverkehrsanlagen nicht möglich oder zweckmäßig, aber eine Verbindung für den Radverkehr sinnvoll (Fahrradmitnahme im ÖV).

Abbildung 7 Netz nach dem Postprocessing



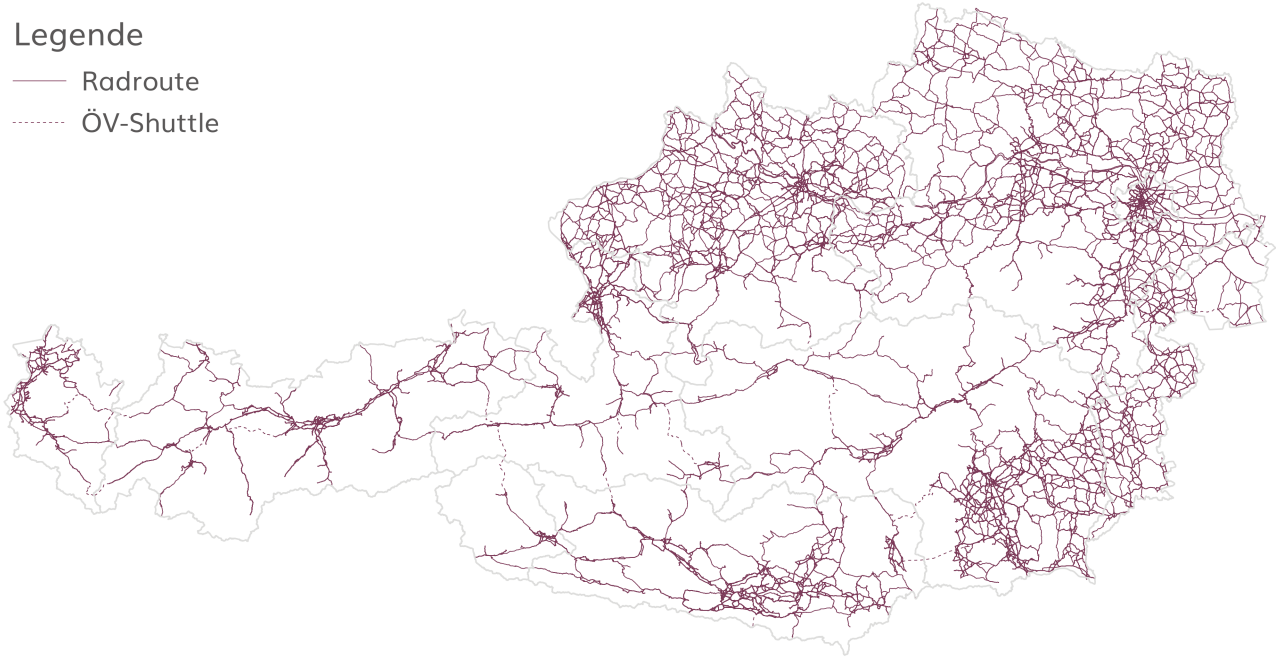
4.7 Finales Radzielnetz (Endausbaustufe)

Das Endergebnis nach den manuellen Netzergänzungen ist das finale Zielnetz. Es hat eine Gesamtlänge von 25.065 km, wovon 403 km der Kategorie ÖV-Shuttle zugewiesen sind.

Abbildung 8 finales Zielnetz

Legende

- Radroute
- ÖV-Shuttle



5 Priorisierung und Ausbaustufen

Zur Priorisierung der Routen wurde ein dimensionsloser Parameter zur Abschätzung des Radverkehrspotenzials eingeführt. Auf Basis dieses Parameters wurden die einzelnen Routen drei Ausbaustufen zugeordnet. Die Routen der Kategorie „ÖV-Shuttle“ sind als Sonderkategorie ohne Ausbaustufe geführt. Der Parameter lässt jedoch keine Rückschlüsse auf das tatsächliche Radverkehrspotenzial zu.

Der dimensionslose Parameter wurde nach folgendem Grundprinzip berechnet:

$(\text{Arbeitsplätze} + \text{Hauptwohnsitze Ort 1}) * (\text{Arbeitsplätze} + \text{Hauptwohnsitze Ort 2}) / \text{Distanz}^2$

Bei der Bevölkerung (Summe Arbeitsplätze + Hauptwohnsitze) wurde eine Obergrenze von 10.000 eingeführt, ab welcher das Potenzial nicht mehr steigt. Punkte ohne Bevölkerungsdaten (ÖV-Haltestellen, Staatsgrenze) erhielten einen Rechenwert von 100.

Bei der Distanz wurde eine Untergrenze von 2 km eingeführt, unter welcher das Potenzial nicht mehr steigt.

Es ergeben sich Potenzialwerte mit numerischen Werten zwischen 1 und 25.000.000. Als Grenzwerte zwischen den Ausbaustufen wurden nach planerischer Plausibilisierung 500 und 10.000 gewählt.

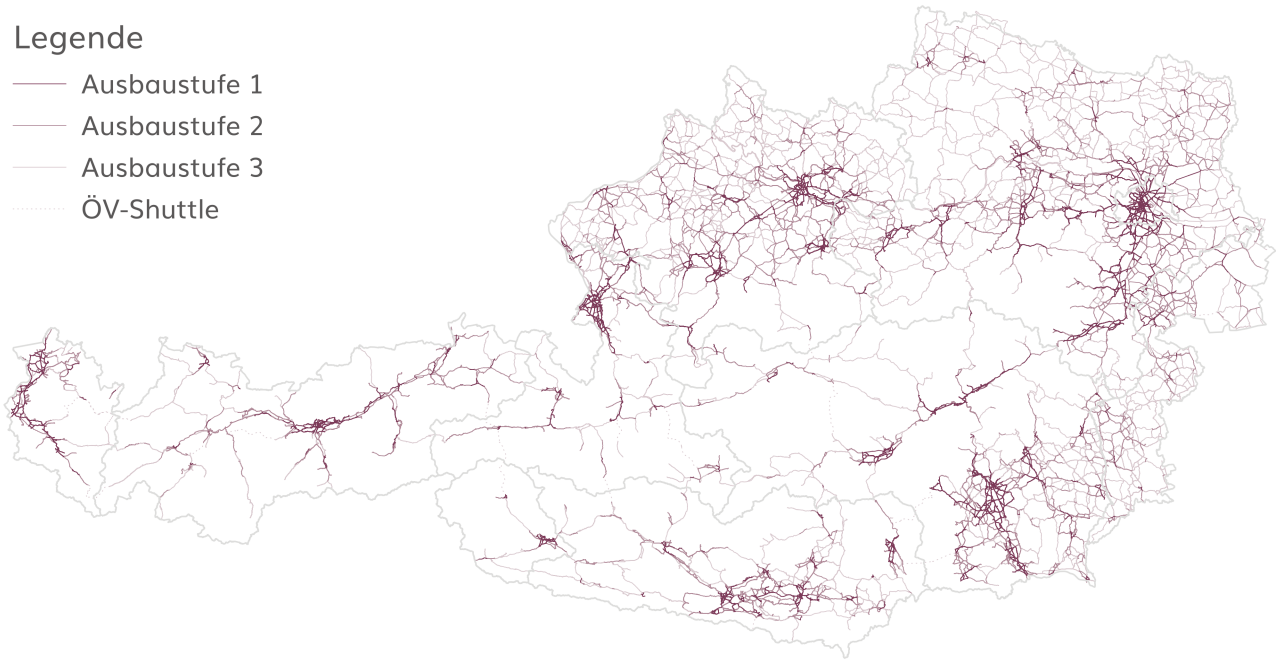
Die Potenzialabschätzung hat eine methodisch bedingte Schwachstelle. Wie in Kapitel 4.1 angeführt, wurden Start- und Zielpunkten jeweils die Summe von Hauptwohnsitzen bzw. Arbeitsplätzen des gesamten Siedlungsgebiets zugewiesen. In größeren Siedlungsgebieten liegen jedoch mehrere Start- und Zielpunkte, wodurch sich bei Verbindungen innerhalb desselben Siedlungsgebiets eine Verdopplung der Bevölkerung bzw. ein vierfacher Potenzialwert ergibt.

Das Zielnetz mit Ausbaustufen zeigt Abbildung 9. Pläne in höherer Auflösung (ganz Österreich sowie je Bundesland extra) befinden sich im Anhang.

Abbildung 9 Zielnetz mit Ausbaustufen

Legende

- Ausbaustufe 1
- Ausbaustufe 2
- Ausbaustufe 3
- ÖV-Shuttle



6 Kennzahlen

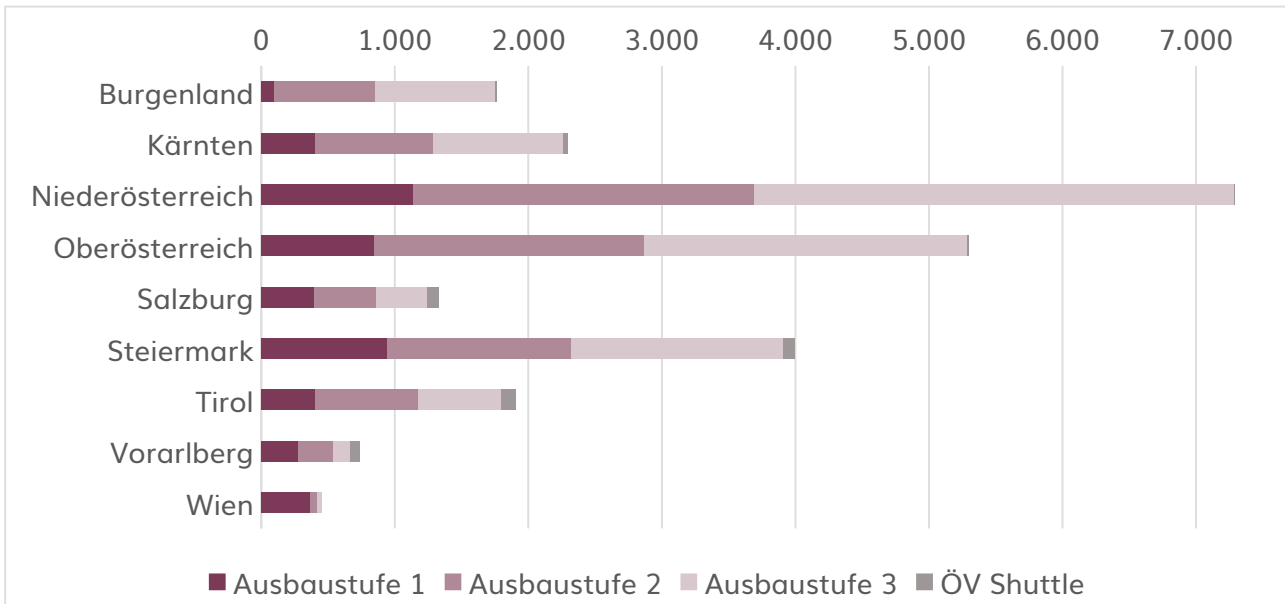
6.1 Streckenlänge

Nach erfolgter Priorisierung und Zuweisung der einzelnen Routen zu Ausbaustufen zeigt sich die Zuteilung der Streckenlängen wie folgt (Werte gerundet):

| | Ausbaustufe 1 | Ausbaustufe 2 | Ausbaustufe 3 | ÖV-Shuttle | Summe |
|--------------------------|---------------|---------------|---------------|------------|---------------|
| Burgenland | 100 | 750 | 900 | 10 | 1.760 |
| Kärnten | 400 | 890 | 980 | 30 | 2.300 |
| Niederösterreich | 1.140 | 2.550 | 3.600 | 0 | 7.290 |
| Oberösterreich | 850 | 2.030 | 2.410 | 10 | 5.300 |
| Salzburg | 400 | 460 | 380 | 80 | 1.330 |
| Steiermark | 940 | 1.380 | 1.590 | 90 | 4.000 |
| Tirol | 410 | 770 | 630 | 110 | 1.910 |
| Vorarlberg | 280 | 260 | 120 | 70 | 730 |
| Wien | 370 | 50 | 30 | 0 | 450 |
| Österreich gesamt | 4.870 | 9.140 | 10.650 | 400 | 25.060 |

Erwartungsgemäß unterscheidet sich die Streckenlänge je Bundesland deutlich. Den größten Anteil am Netz hat Niederösterreich, den geringsten hat Wien. Auch die Aufteilung der Ausbaustufen innerhalb der Bundesländer schwankt. In Wien ist die Mehrheit der Strecken der Ausbaustufe 1 zugeordnet. In den gebirgigen Bundesländern kann ebenfalls ein beträchtlicher Anteil der Bevölkerung mit Ausbaustufe 1 angebunden werden, was sich durch lineare Talstrukturen erklären lässt. In den flacheren Bundesländern ist aufgrund der Siedlungsstruktur der Anteil der Bevölkerung, der in Ausbaustufe 1 angebunden werden kann, geringer.

Abbildung 10 Streckenlänge nach Bundesland und Ausbaustufe



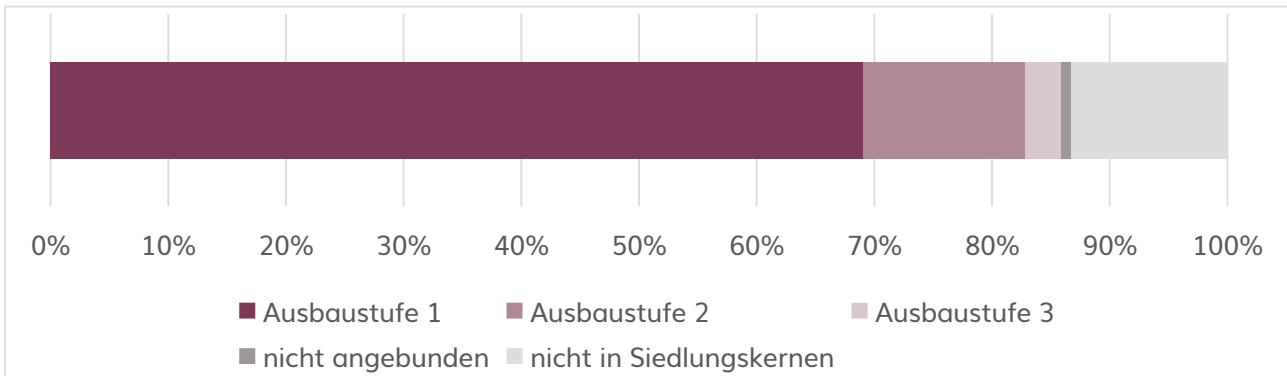
6.2 Bevölkerung

Von den rund 9,2 Millionen Einwohner:innen in Österreich leben ca. 8 Millionen in Siedlungskernen und 1,2 Millionen außerhalb. In den Statistiken zur Netzanbindung der Bevölkerung wurden nur die Siedlungskerne berücksichtigt. Von der Bevölkerung außerhalb der Siedlungskerne wird angenommen, dass diese überwiegend abseits der Radrouten lebt bzw. arbeitet. Das genaue Ausmaß ist jedoch nicht bekannt.

Bei der Frage der Anbindung an das Zielnetz wurde die jeweils niedrigste Ausbaustufe als maßgebend für das ganze Siedlungsgebiet betrachtet. So wird z.B. eine Siedlung, welche sowohl durch Routen der Ausbaustufe 1 und 2 berührt wird (die Routen können komplett innerhalb liegen oder das Siedlungsgebiet verlassen), der Ausbaustufe 1 zugeordnet.

Die Bevölkerung in Siedlungskernen ist fast vollständig an das Zielnetz angebunden. Der Großteil (6,3 Mio. Menschen) wird mit dem Zielnetz der Ausbaustufe 1 angebunden. Weitere 1,3 Mio. werden durch Ausbaustufe 2 ans Radzielnetz angeschlossen. Mit Ausbaustufe 3 werden weitere 0,3 Mio Menschen angebunden. Lediglich 77.000 Menschen in (entlegenen) Siedlungskernen werden nicht ans Netz angebunden. Siehe auch Abbildung 11.

Abbildung 11 An das Netz angebundene Bevölkerung



| Bundesland | Ausbaustufe 1 | Ausbaustufe 2 | Ausbaustufe 3 | nicht angebunden | nicht in Siedlungskernen |
|------------------|---------------|---------------|---------------|------------------|--------------------------|
| Burgenland | 104 | 142 | 21 | 1 | 34 |
| Kärnten | 308 | 111 | 23 | 2 | 126 |
| Niederösterreich | 1.005 | 345 | 94 | 21 | 259 |
| Oberösterreich | 869 | 273 | 46 | 20 | 322 |
| Salzburg | 387 | 89 | 10 | 7 | 78 |
| Steiermark | 792 | 151 | 45 | 14 | 268 |
| Tirol | 516 | 137 | 31 | 11 | 81 |
| Vorarlberg | 362 | 26 | 5 | 1 | 16 |
| Wien | 2.006 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Summe | 6.349 | 1.274 | 275 | 77 | 1.184 |

Anm: Zahlen in Tausend Menschen

6.3 Sicheres Radnetz

Das sogenannte „sichere Radnetz“ ist ein seit 2023 jährlich von der Austriatech berechneter Datensatz, welcher sämtliche Netzinfrastrukturelement umfasst, wo sicheres Radfahren im Sinne des 8-80 Ansatzes (Radfahren für 8 bis 80 jährige Menschen) möglich ist. Der Datensatz basiert auf der GIP. Da in der GIP wichtige Kennzahlen zur Beurteilung der Eignung bzw. Qualität von Radverkehrsanlagen (z. B. die Breite oder Kfz-Verkehrsstärken) nicht enthalten sind, kann für Teile des sicheren Radnetzes nicht zwingend abgeleitet werden, dass dort keine Maßnahmen zur Verbesserung der Radinfrastruktur möglich oder sinnvoll sind.

Der Anteil des sicheren Radnetzes am Zielnetz kann nur näherungsweise berechnet werden, da das Zielnetz durch die Korridor Betrachtung nicht eins zu eins auf konkrete Wegsegmente umgelegt werden kann. Zur Berechnung des Anteils wurden jene Abschnitte des sicheren Radnetzes berücksichtigt, welche sich komplett innerhalb eines Puffers von 35 m von der Mittelachse des Korridors befinden.

Nach dieser Methode können 14% des Zielnetzes dem sicheren Radnetz zugewiesen werden. Eine Aufschlüsselung der Streckenlängen nach Bundesländern zeigt die folgende Tabelle.

| Bundesland | Bestand: sicheres Radnetz im Zielnetz-Korridor [km] | Zielnetz-Korridor ohne sicherem Radnetz [km] | Summe [km] |
|------------------|---|--|---------------|
| Burgenland | 180 | 1.580 | 1.760 |
| Kärnten | 400 | 1.870 | 2.270 |
| Niederösterreich | 600 | 6.690 | 7.290 |
| Oberösterreich | 630 | 4.660 | 5.290 |
| Salzburg | 280 | 960 | 1.240 |
| Steiermark | 690 | 3.220 | 3.910 |
| Tirol | 250 | 1.550 | 1.800 |
| Vorarlberg | 230 | 430 | 660 |
| Wien | 260 | 190 | 450 |
| Summe | 3.520 | 21.140 | 24.660 |

7 Kostenschätzung

7.1 Methode

Auf Basis jener Segmente der GIP, welche als Mittelachse der Korridore dienen, wurden Baukosten abgeschätzt. Je nach Straßenkategorie (FRC, functional road class) wurde eine Maßnahme angenommen. Für jene Abschnitte, bei denen ein Neubau eines Radwegs angesetzt wurde, wurden aufgrund von Erfahrungswerten folgende Aufschläge für Brücken und Tunnel zum Kostensatz addiert.

Mehrkosten Brücke: 15.000 € / lfm

Mehrkosten Tunnel: 25.000 € / lfm

Segmente, die Teil des sicheren Radnetzes aber im Bestand keine Radwege (FRC 10) sind, werden mit 50% der Baukosten berechnet, um Verbesserungen an der Bestandsinfrastruktur zu berücksichtigen.

| FRC | Typ | Maßnahme | Basiskosten- satz € / lfm | Anteil Tunnel | Anteil Brücken | Effektiver Kostensatz € / lfm |
|-----------|-------------------------|--------------------------|------------------------------|------------------|-------------------|-------------------------------------|
| 4,5,6,7 | Nebenstraße | Tempo 30 + Markierung | 50 | | | 50 |
| 10 | Fuß- und Radweg | Verbreiterung | 150 | | | 150 |
| 12 | Sonstiger Weg | Asphaltierung | 150 | | | 150 |
| 2,3 | Hauptstraße | Radweg | 400 | 1,4% | 2,3% | 1.100 |
| 0,1,20,21 | Autobahn / Eisenbahn | Radweg | 400 | 1,7% | 5,6% | 1.700 |

Anm.: Alle Kosten exkl. USt.

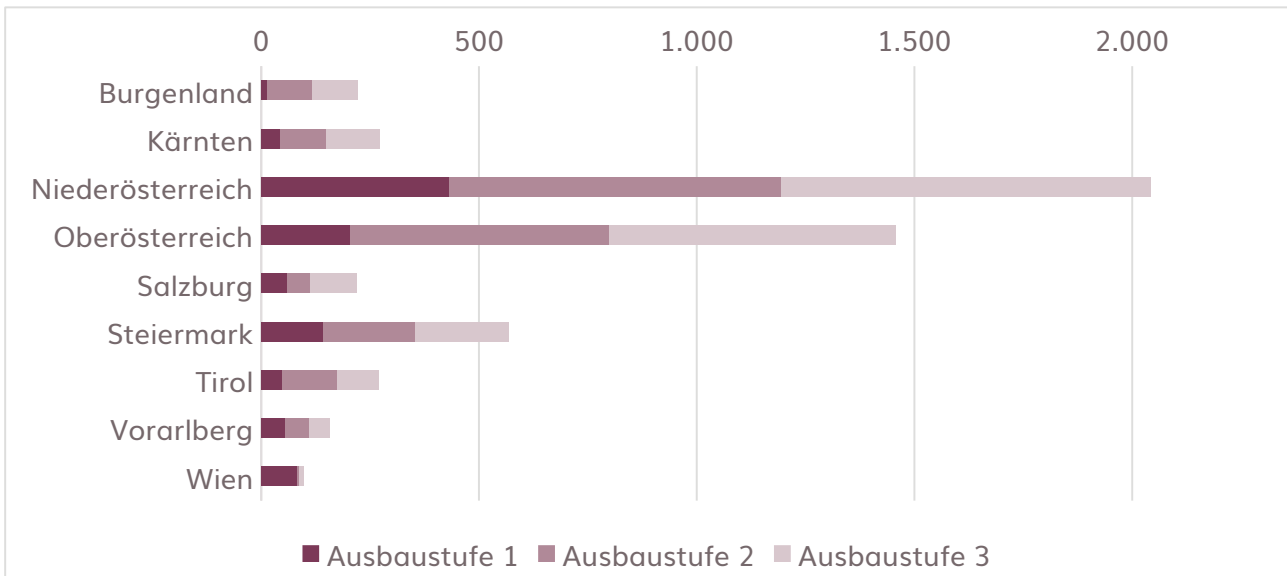
Für Streckenabschnitte der Routenkategorie „ÖV-Shuttle“ werden keine Investitionskosten in die bauliche Infrastruktur berücksichtigt, da die eingesetzten Fahrbetriebsmittel auf der vorhandenen Infrastruktur verkehren können (Straßen bzw. Eisenbahntrassen). Es fallen jedoch Investitionskosten für die Anschaffung von zusätzlichem Wagenmaterial an, wie etwa die Anschaffung von zusätzlichen Bussen mit Fahrradanhängern oder zusätzliche Fahrradwaggons auf Bahnstrecken. Diese Investitionskosten können mangels Datengrundlage in der gegenständlichen Kostenschätzung jedoch nicht berücksichtigt werden.

7.2 Ergebnisse

Nach der in Kapitel 7.1 beschriebenen Methode ergeben sich Nettobaukosten von 5,3 Mrd. Euro. Die Kosten sind ähnlich der Streckenlänge auf die Bundesländer verteilt.

Die Kosten betragen 1,1 Mrd. (20%) € für Ausbaustufe 1, 2,0 Mrd. (38%) für Ausbaustufe 2 und 2,2 Mrd. € (42%) für Ausbaustufe 3. Die Kosten nach Ausbaustufe und Bundesland zeigt Abbildung 12.

Abbildung 12 Baukosten je Bundesland und Ausbaustufe [Mio. €]



7.3 Vergleich mit Investitionsstudie (2022)

Im Jahr 2022 veröffentlichte die Österreichische Energieagentur im Auftrag des Bundesministeriums für Klimaschutz die Grundlagenstudie „Investitionsbedarf Radverkehr“. Das darin beschriebene „regionale Netz“ wurde anders als in der gegenständlichen Studie „Österreichweites Radzielnetz“ berechnet. So wurden damals Routen innerhalb von Siedlungsbereichen nicht herangezogen. Außerdem wurden nur die Umfelder von Orten mit mindestens 5.000 Einwohner:innen berücksichtigt, wodurch sich kein flächendeckendes Netz ergibt.

Aufgrund der unterschiedlichen methodischen Ansätze sind deutliche Unterschiede im Ergebnis zu erwarten bzw. auch eingetreten. In der Investitionsstudie wurde ein Investitionsbedarf im regionalen Alltagsradverkehrsnetz von 3,7 Milliarden Euro errechnet. Dieser Wert ist ein Brutto-Wert (inkl. USt.) mit Preisbasis 2021. Valorisiert anhand des Baupreisindex Tiefbau der Statistik Austria ergibt dies für das Jahr 2024 einen Wert von ca. 3,8 Milliarden Euro brutto.

In der gegenständlichen Studie „Österreichweites Radzielnetz“ wird ein Investitionsbedarf von 5,3 Mrd. Euro netto bzw. 6,4 Mrd. brutto ermittelt.

8 Anhang

Dokumentation der Datensätze

Die Geodaten wurden als Open Data veröffentlicht. Der Datensatz umfasst eine QGIS-Projektdatei sowie zwei Geopackage-Dateien mit den folgenden Spezifikationen:

Link zum Datensatz: <https://zenodo.org/communities/vision-radzielnetz-at>

Datei Routen.gpkg

Alle Routen (Start- nach Zielpunkt) des Zielnetzes. Es gibt zahlreiche Überlagerungen je Segment.

Projektion: EPSG:32633

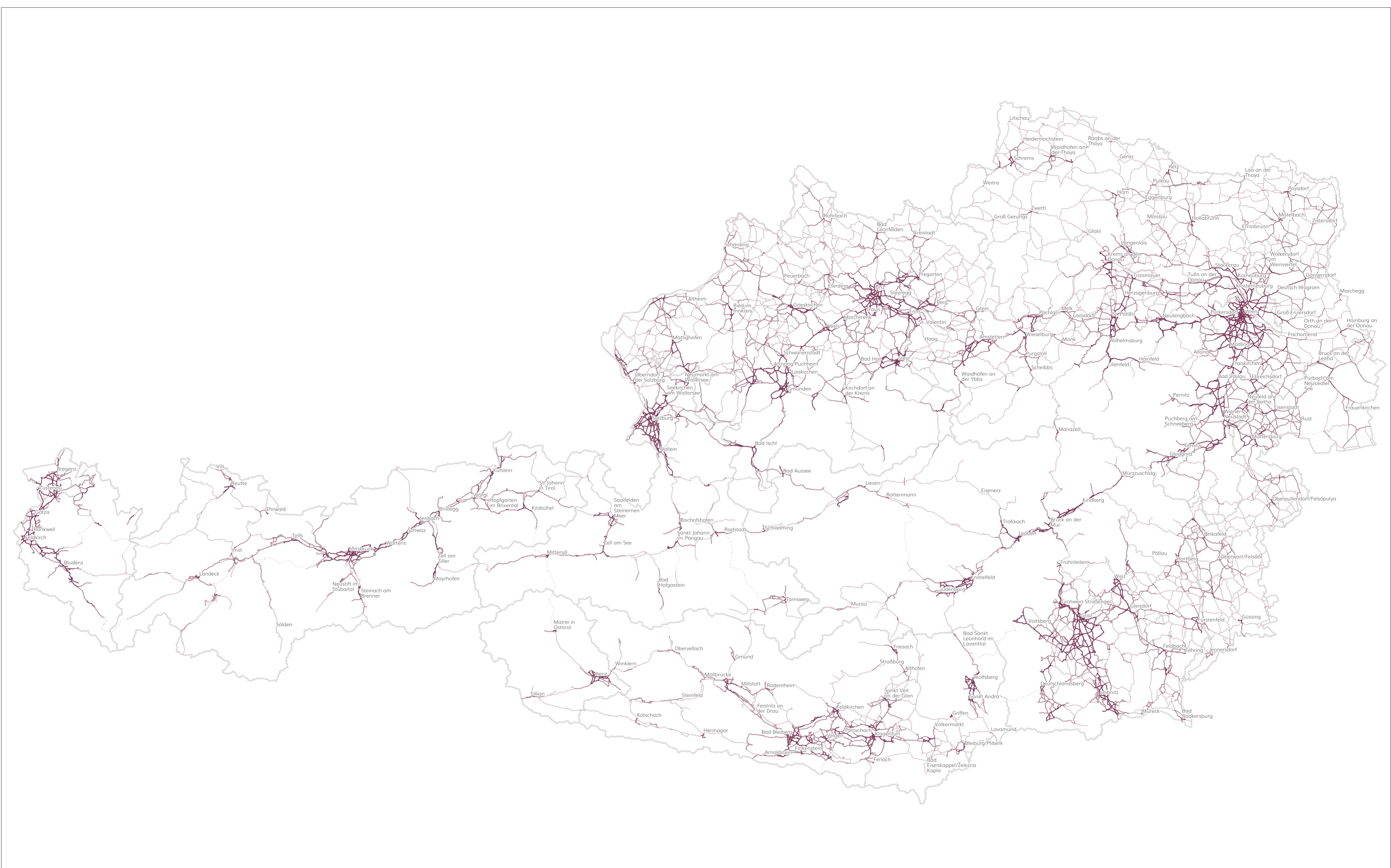
| Attribut | Beschreibung |
|-------------|--|
| fid | Eindeutiger Identifikator |
| Potenzial | Dimensionsloser Parameter gemäß Kapitel 5. |
| Ausbaustufe | Ausbaustufe gemäß Kapitel 5. 1,2,3 die jeweilige Ausbaustufe 99 „ÖV-Shuttle“ |

Datei Strecken.gpkg

Alle Segmente des Zielnetzes, ohne Überlagerungen.

Projektion: EPSG:32633

| Attribut | Beschreibung |
|---------------|--|
| fid | Eindeutiger Identifikator |
| Potenzial_max | Höchstwert des dimensionslosen Parameter gemäß Kapitel 5 aller Routen, die über das Segment führen. |
| Ausbaustufe | Ausbaustufe gemäß Kapitel 5 für den Wert aus der Spalte „Potenzial_max“. 1,2,3 die jeweilige Ausbaustufe 99 „ÖV-Shuttle“ |



Zielnetz mit Ausbaustufen
 P24487 | Österreichweites Radzielnetz VISION

Stand: 08.11.2024

con·sens
 mobilitätsdesign

Legende

- Ausbaustufe 1
- Ausbaustufe 2
- Ausbaustufe 3
- ÖV-Shuttle
- Bundesland





Zielnetz mit Ausbaustufen | Burgenland

P24487 | Österreichweites Radzielnetz VISION

Stand: 08.11.2024

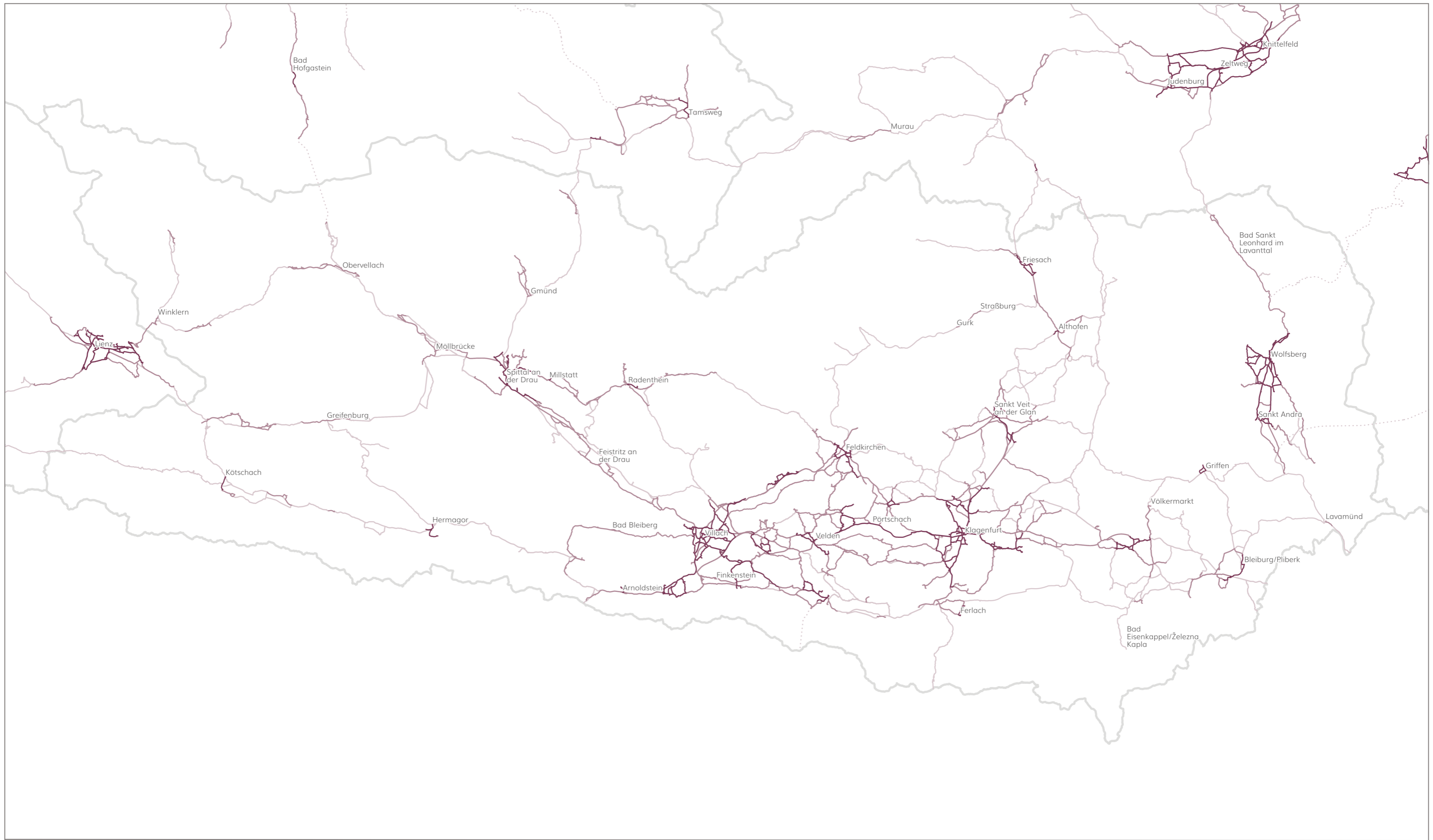
con·sens
mobilitätsdesign

0 10 20 km

Legende

- Ausbaustufe 1
- Ausbaustufe 2
- Ausbaustufe 3
- ÖV-Shuttle
- Bundesland





Zielnetz mit Ausbaustufen | Kärnten

P24487 | Österreichweites Radzielnetz VISION

Stand: 08.11.2024

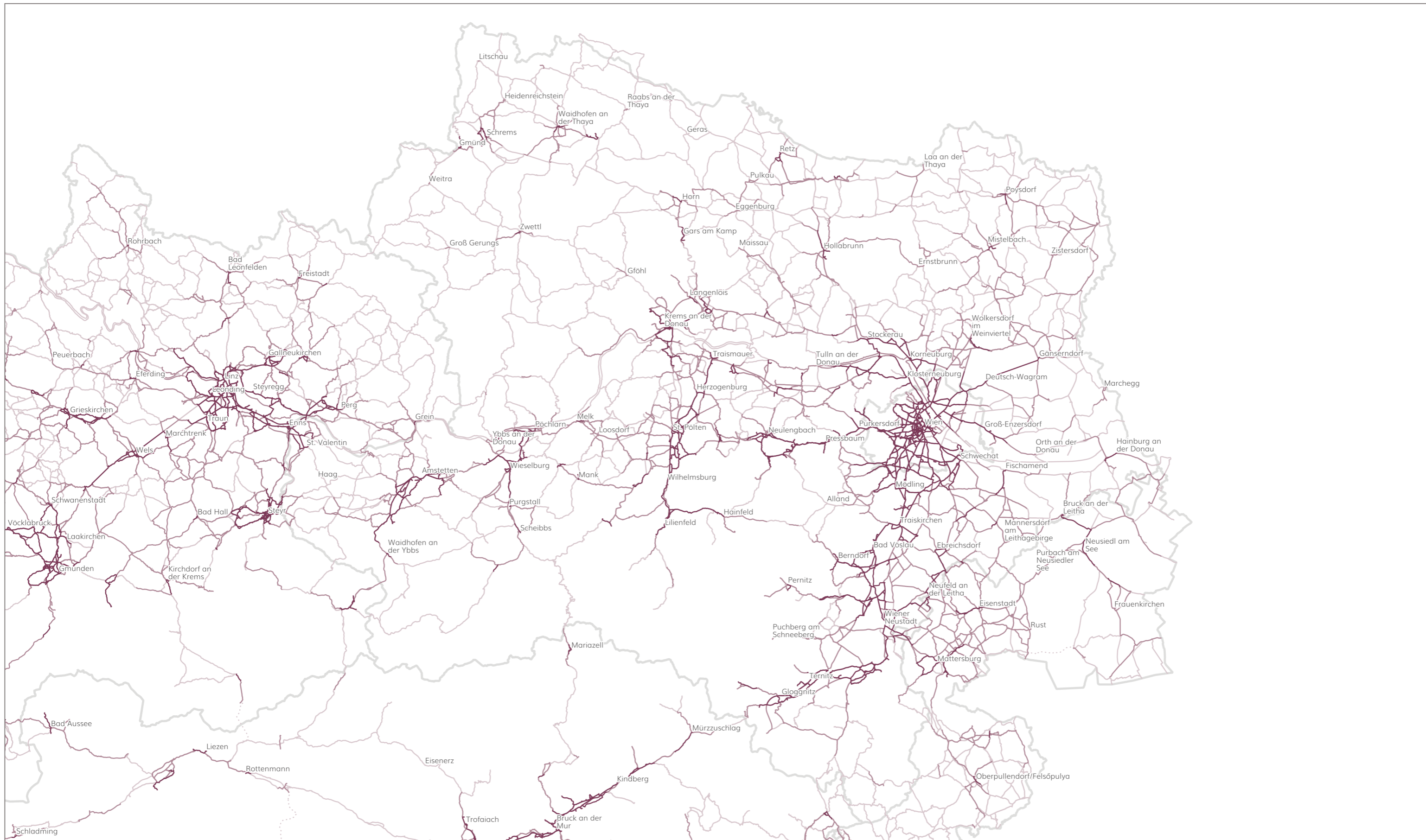
con·sens
mobilitätsdesign

0 10 20 km

Legende

- Ausbaustufe 1
- Ausbaustufe 2
- Ausbaustufe 3
- ÖV-Shuttle
- Bundesland





Zielnetz mit Ausbaustufen | Niederösterreich

P24487 | Österreichweites Radzielnetz VISION

Stand: 08.11.2024

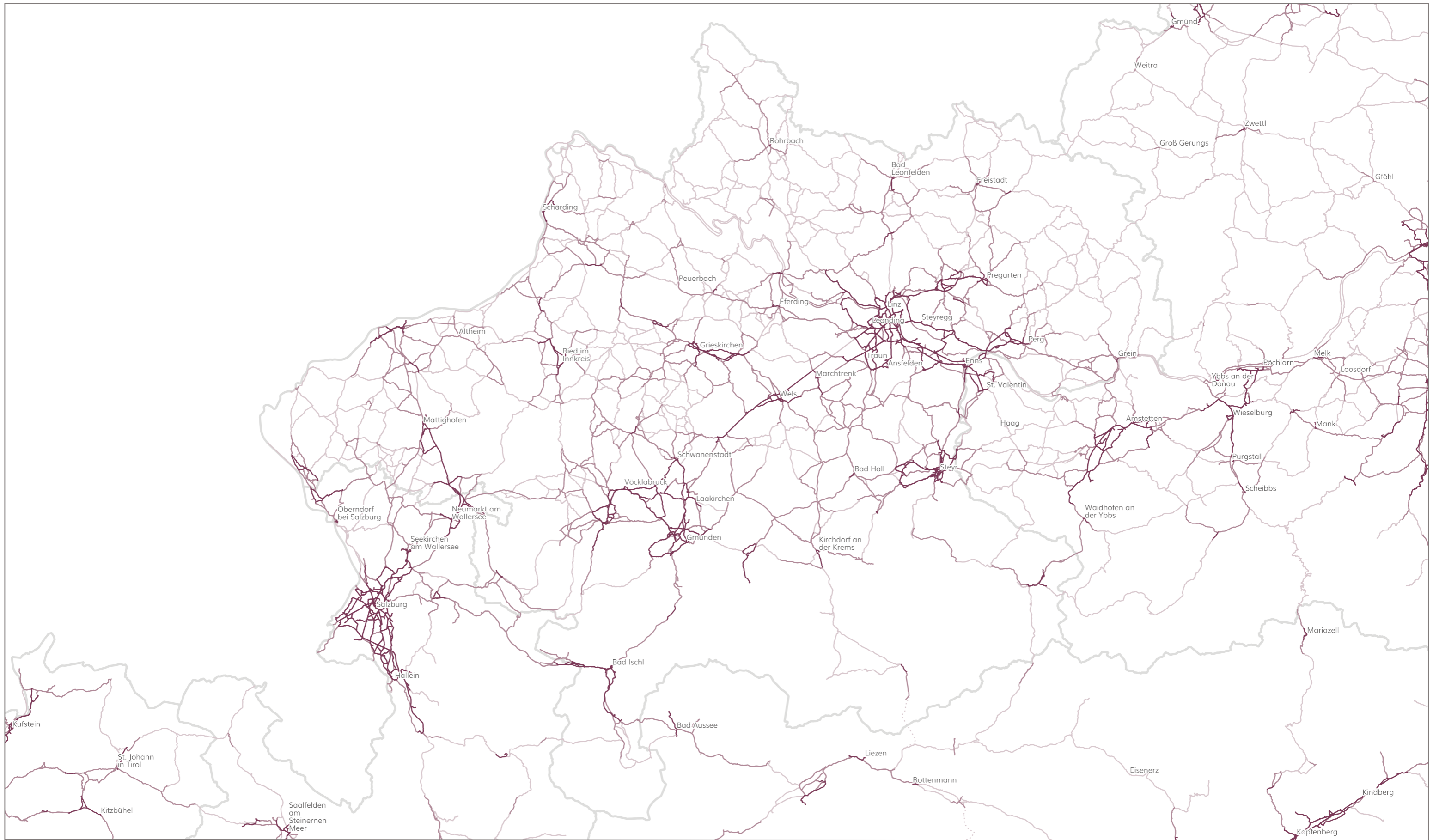
con·sensus
mobilitätsdesign



Legende

- Ausbaustufe 1
- Ausbaustufe 2
- Ausbaustufe 3
- ÖV-Shuttle
- Bundesland



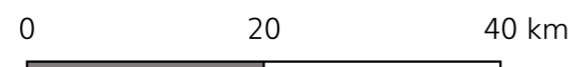


Zielnetz mit Ausbaustufen | Oberösterreich

P24487 | Österreichweites Radzielnetz VISION

Stand: 08.11.2024

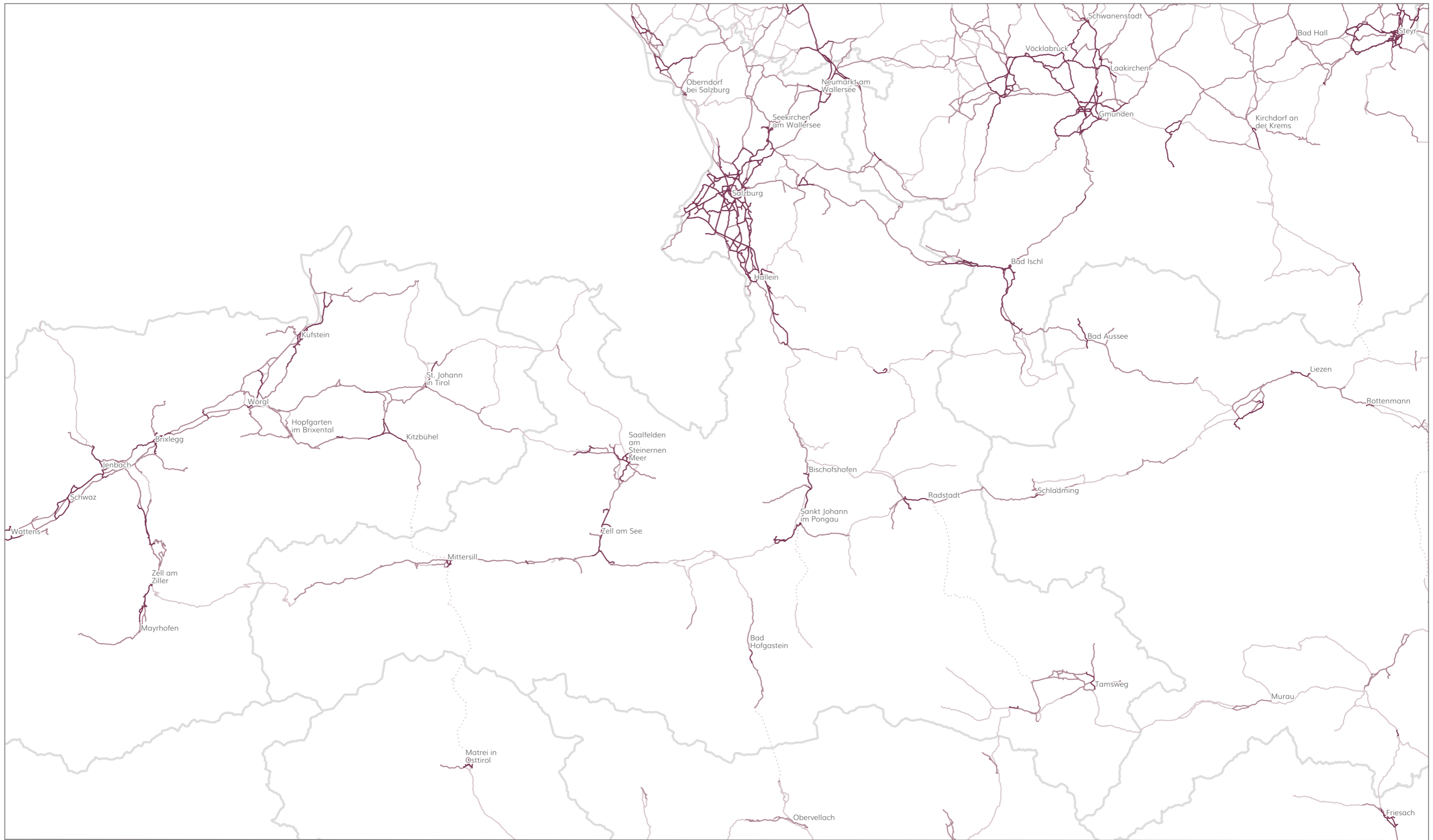
con·sensus
mobilitätsdesign



Legende

- Ausbaustufe 1
- Ausbaustufe 2
- Ausbaustufe 3
- ÖV-Shuttle
- Bundesland



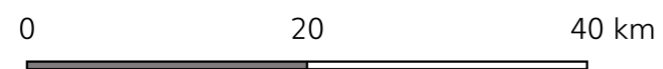


Zielnetz mit Ausbaustufen | Salzburg

P24487 | Österreichweites Radzielnetz VISION

Stand: 08.11.2024

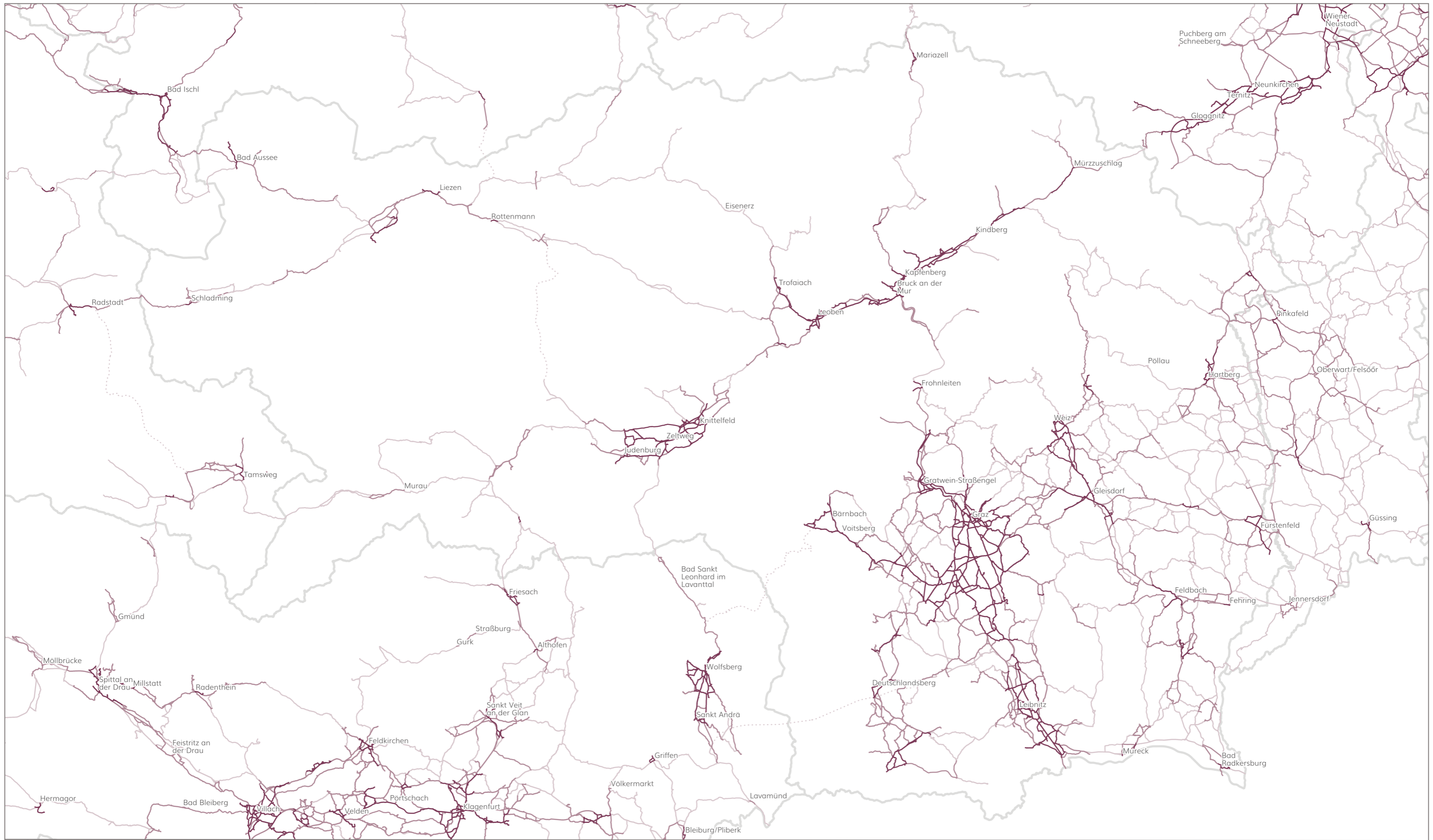
con·sens
mobilitätsdesign



Legende

- Ausbaustufe 1
- Ausbaustufe 2
- Ausbaustufe 3
- ÖV-Shuttle
- Bundesland





Zielnetz mit Ausbaustufen | Steiermark

P24487 | Österreichweites Radzielnetz VISION

Stand: 08.11.2024

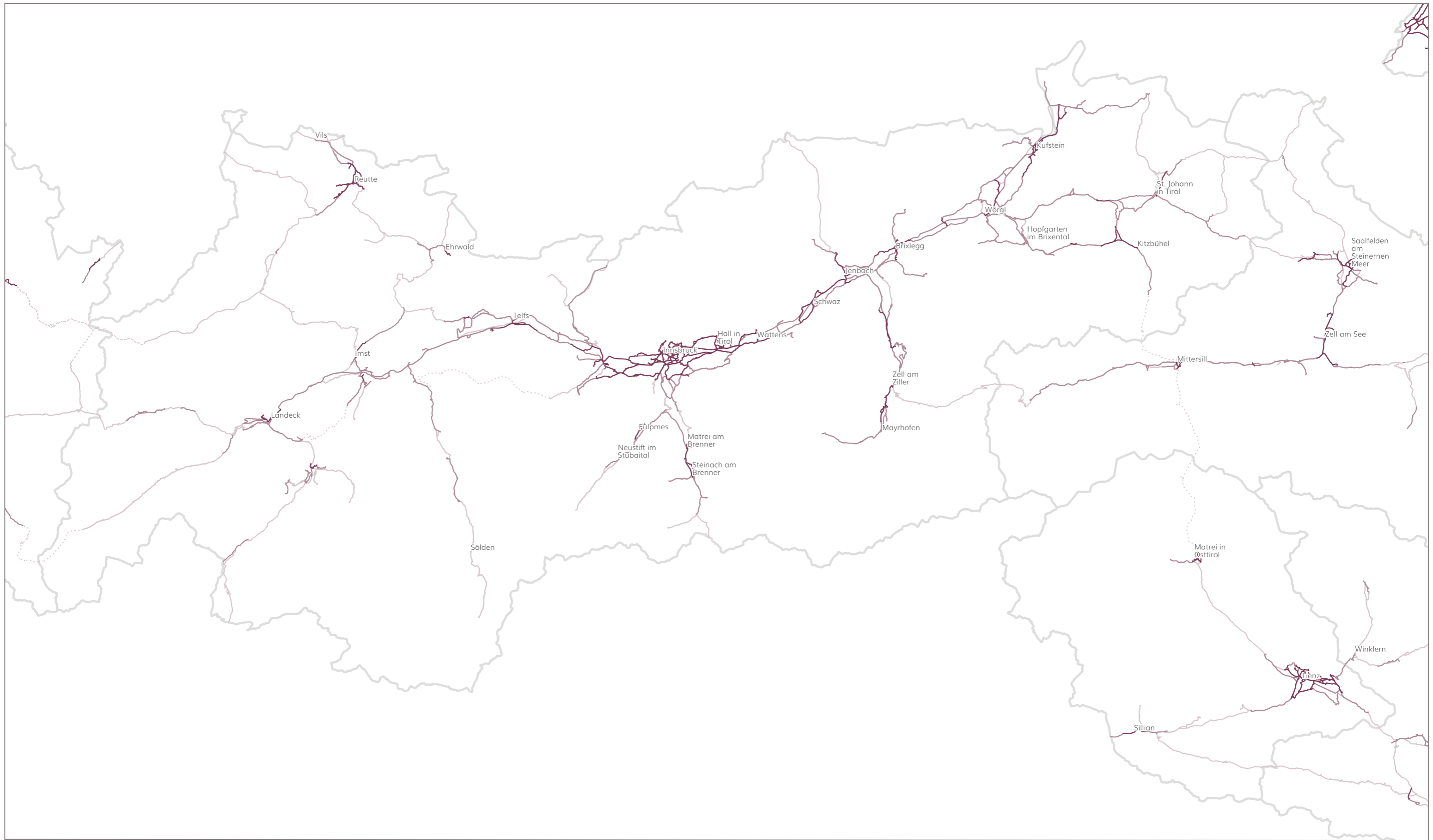
con·sensus
mobilitätsdesign



Legende

- Ausbaustufe 1
- Ausbaustufe 2
- Ausbaustufe 3
- ÖV-Shuttle
- Bundesland





Zielnetz mit Ausbaustufen | Tirol

P24487 | Österreichweites Radzielnetz VISION

Stand: 08.11.2024

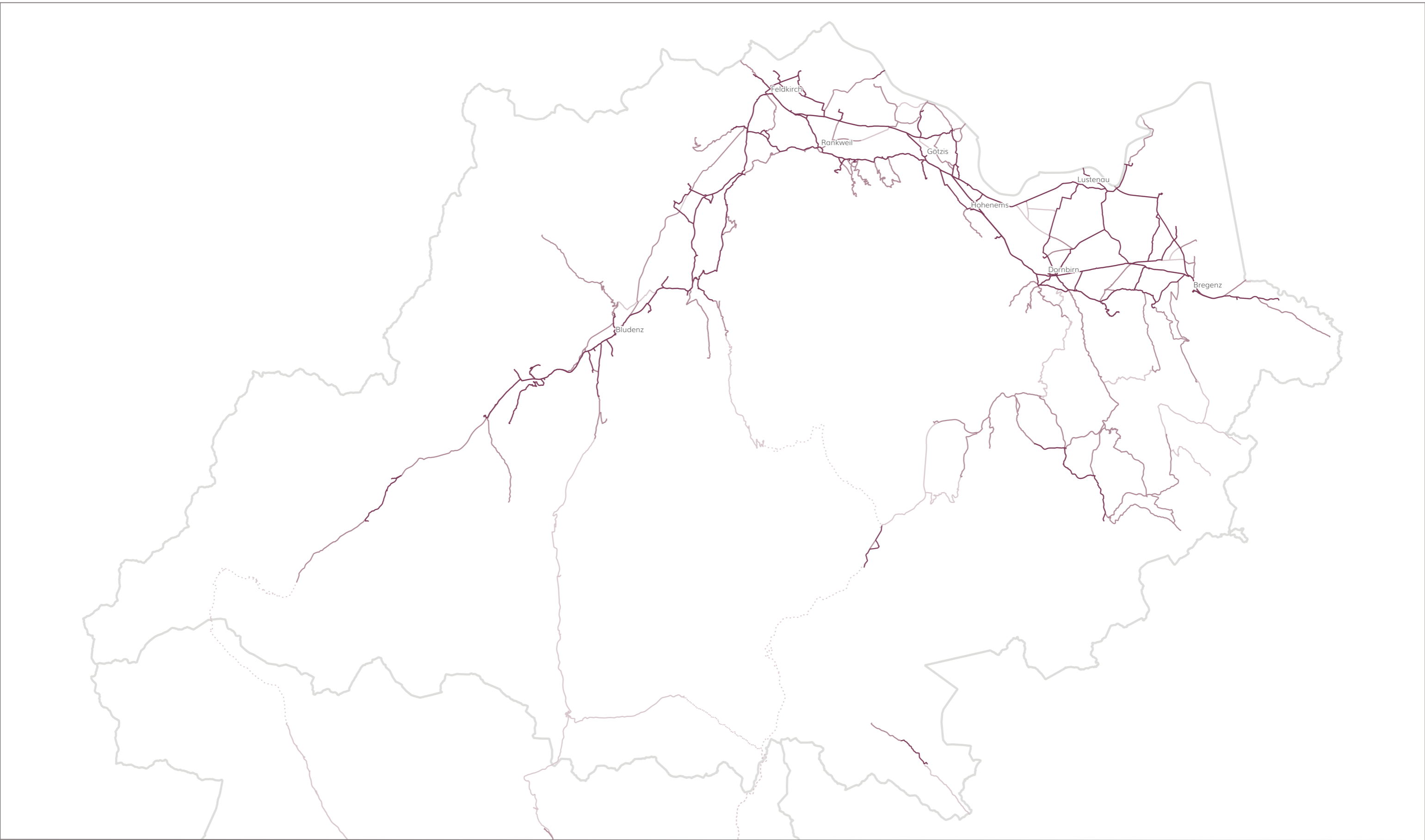
con·sensus
mobilitätsdesign

0 20 40 km

Legende

- Ausbaustufe 1
- Ausbaustufe 2
- Ausbaustufe 3
- ÖV-Shuttle
- Bundesland





Zielnetz mit Ausbaustufen | Vorarlberg

P24487 | Österreichweites Radzielnetz VISION

Stand: 08.11.2024

con·sens
mobilitätsdesign

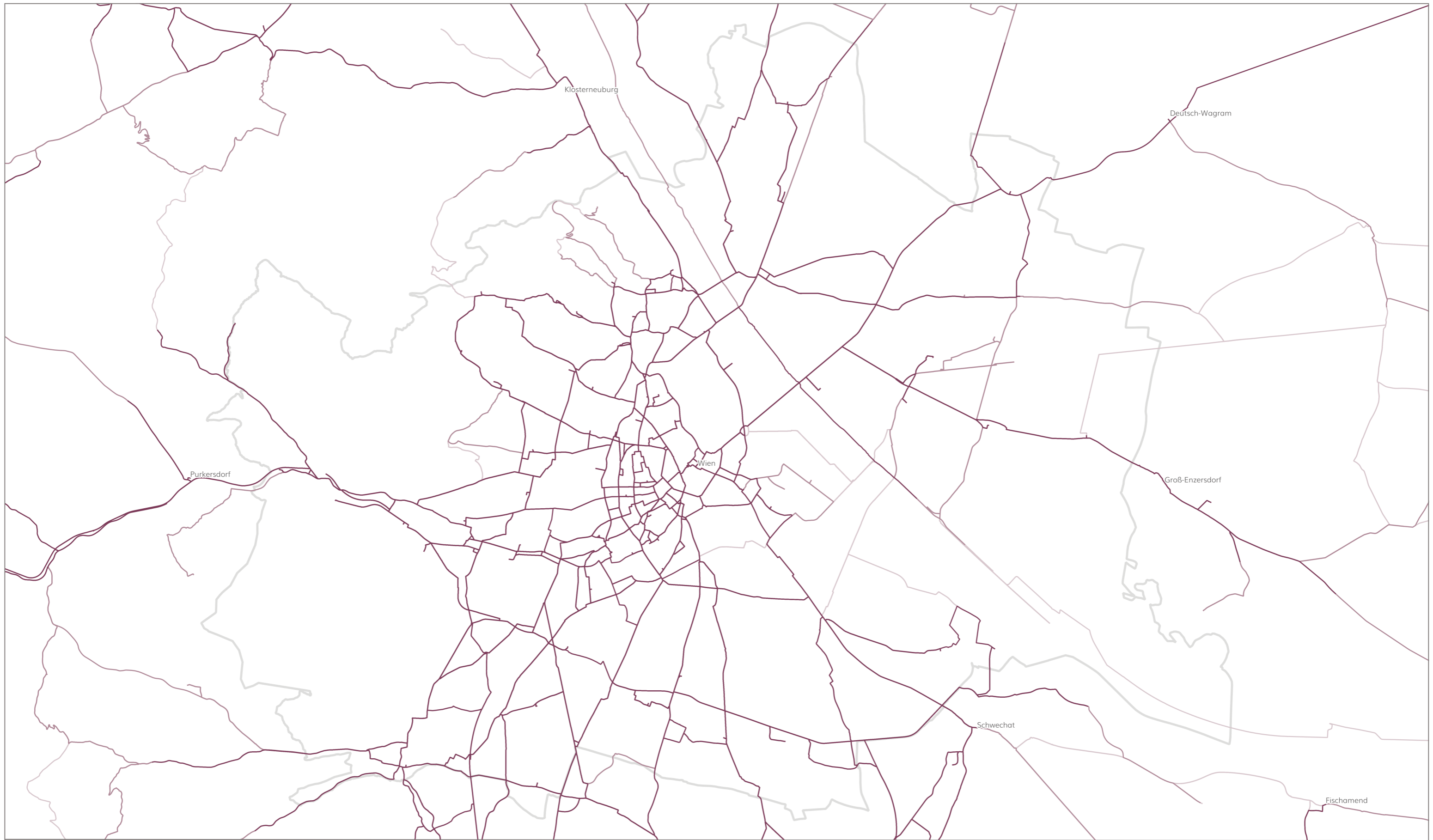
0 5 10 km



Legende

- Ausbaustufe 1
- Ausbaustufe 2
- Ausbaustufe 3
- ÖV-Shuttle
- Bundesland





Zielnetz mit Ausbaustufen | Wien

P24487 | Österreichweites Radzielnetz VISION

Stand: 08.11.2024

con·sens
mobilitätsdesign

0 2,5 5 km

Legende

- Ausbaustufe 1
- Ausbaustufe 2
- Ausbaustufe 3
- ⋯ ÖV-Shuttle
- Bundesland



