

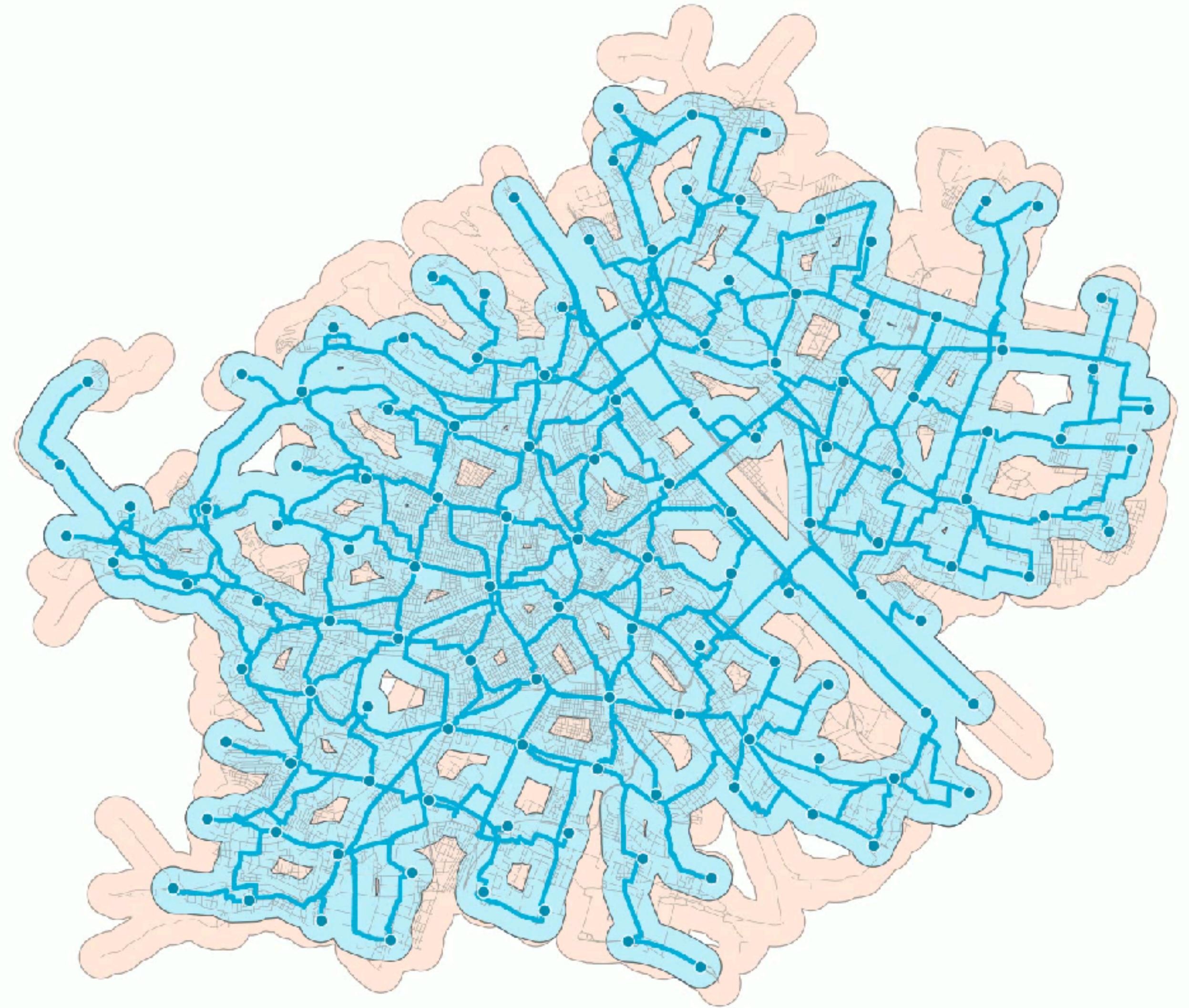
Wie man optimale Radweg-Netze plant

Michael Szell

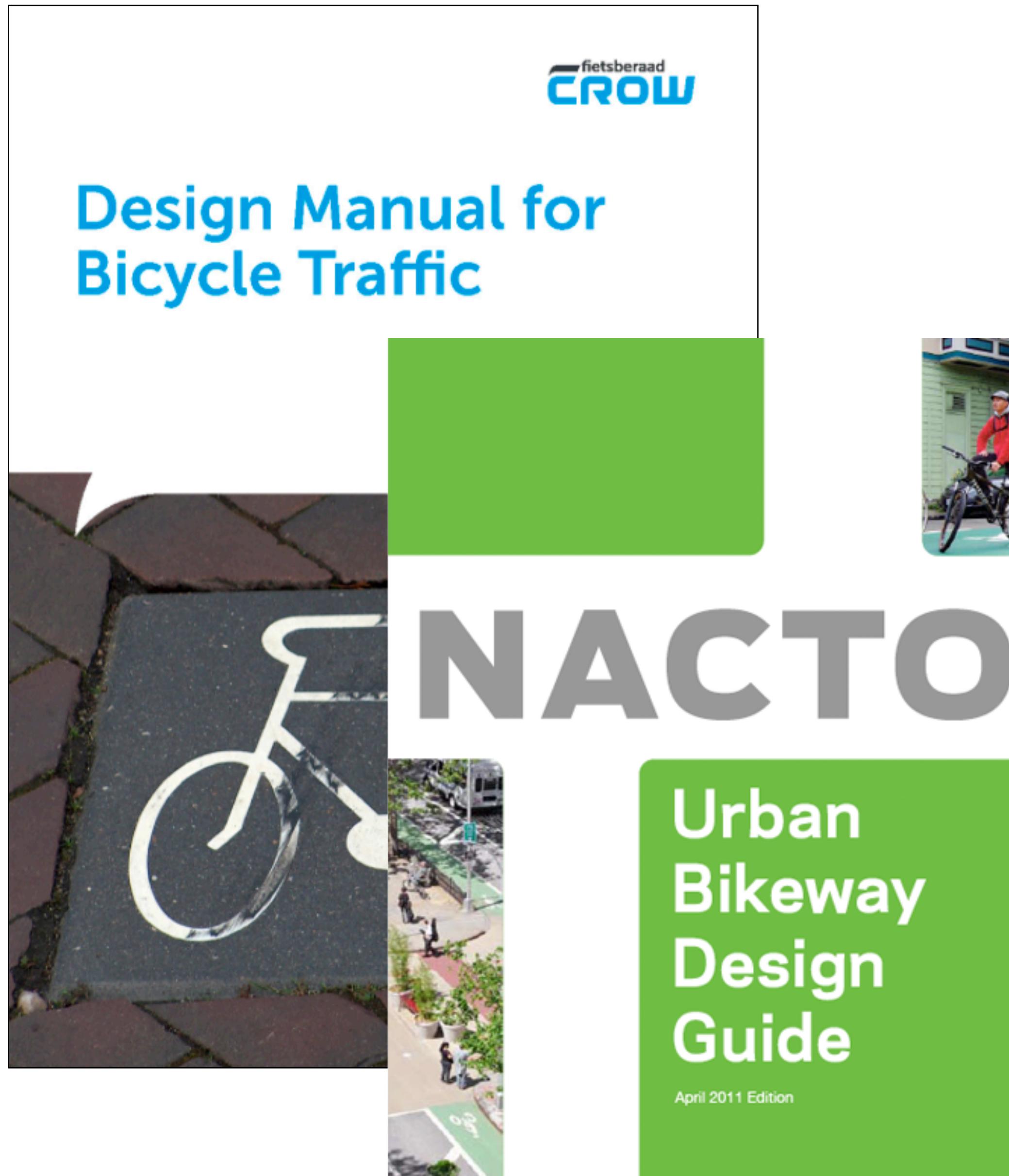
NEtwoRks, Data, and Society (NERDS)

mit:

S. Mimar, T. Perlman, G. Ghoshal, R. Sinatra,
A. Vybornova, T. Cunha, A. Günnemann,
L.G. Natera Oroczo, F. Battiston, G. Iñiguez,
M. Lynghede, C.L. Kolding Andersen



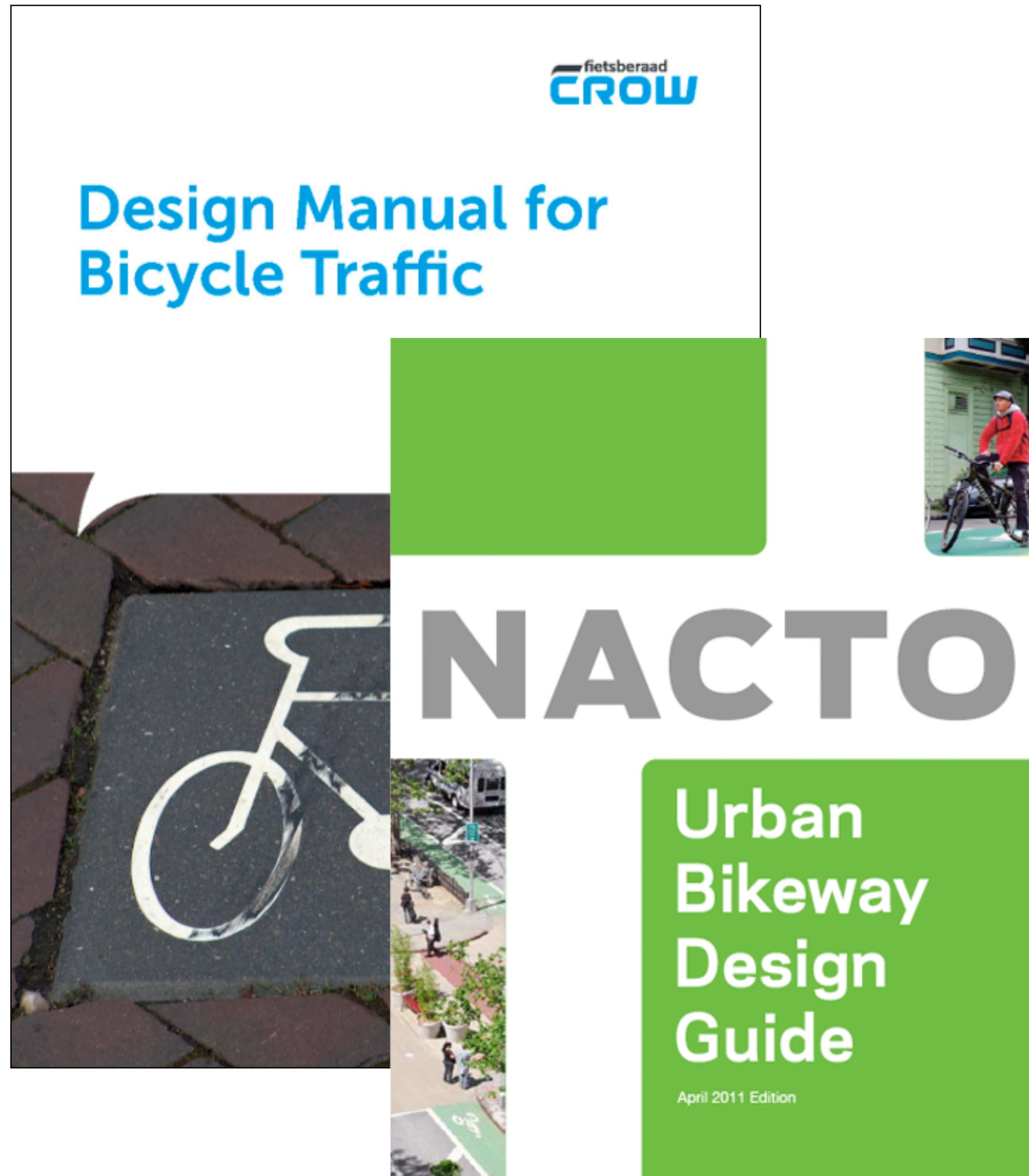
Traditionelle Handbücher behandeln lokale Infrastruktur-Details



*Wie entwirft man eine
fahrradgerechte Kreuzung?*



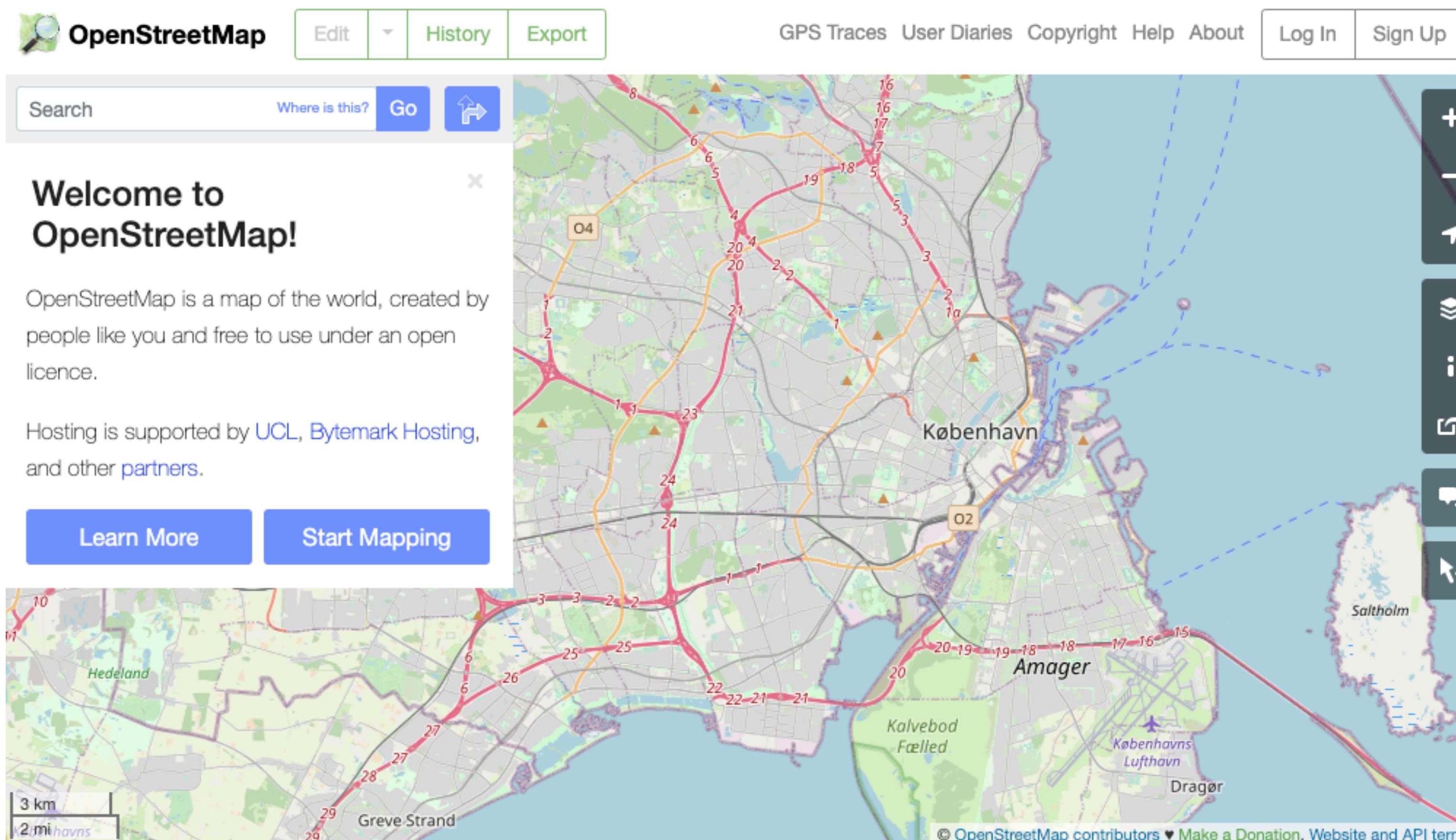
Traditionelle Handbücher behandeln lokale Infrastruktur-Details



Konzeptuell wichtiger: *Wie entwirft
man ein Radweg-Netzwerk?*



Wir arbeiten vor allem mit OpenStreetMap (OSM) Daten

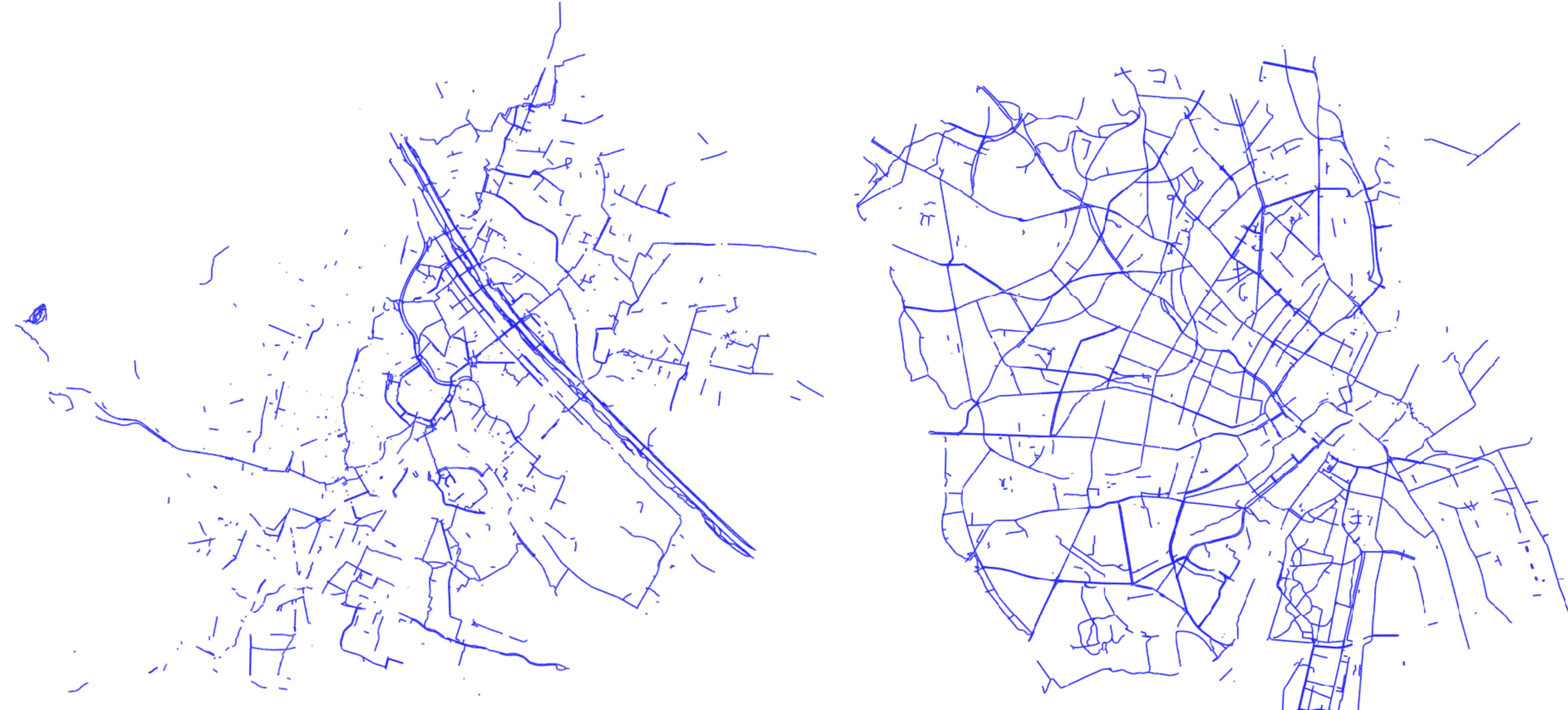


OSM Daten sind relativ verlässlich
in westlichen Ländern

Haklay et al, Cart J 47 (2010)

Barrington-Leigh & Millard-Ball, PLOS ONE 12, (2017)

Ist Wien unterentwickelt?



Ist Wien unterentwickelt?

Wien: Mehr Lücke als Netz



Kopenhagen: Mehr Netz als Lücke



Ist Wien unterentwickelt?

Wien: Mehr Lücke als Netz



Kopenhagen: Mehr Netz als Lücke



Wie quantifizieren wir das?

Der Teufel liegt im Detail

Kein absoluter Standard was ein adäquater Radweg ist

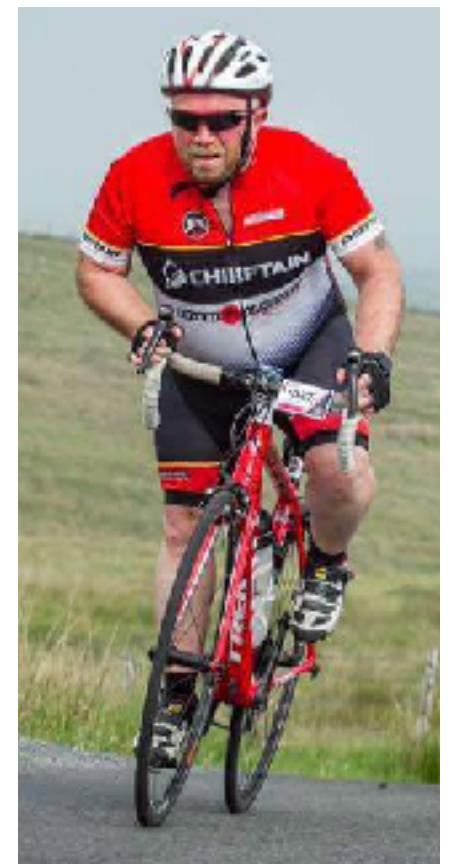
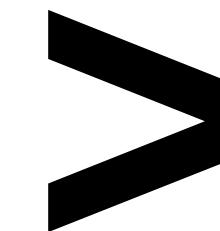
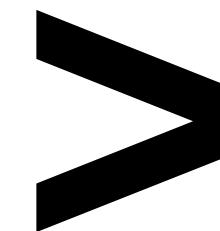
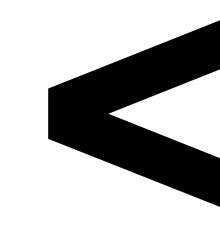
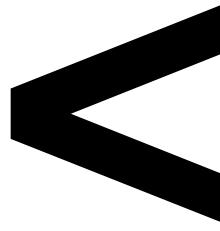
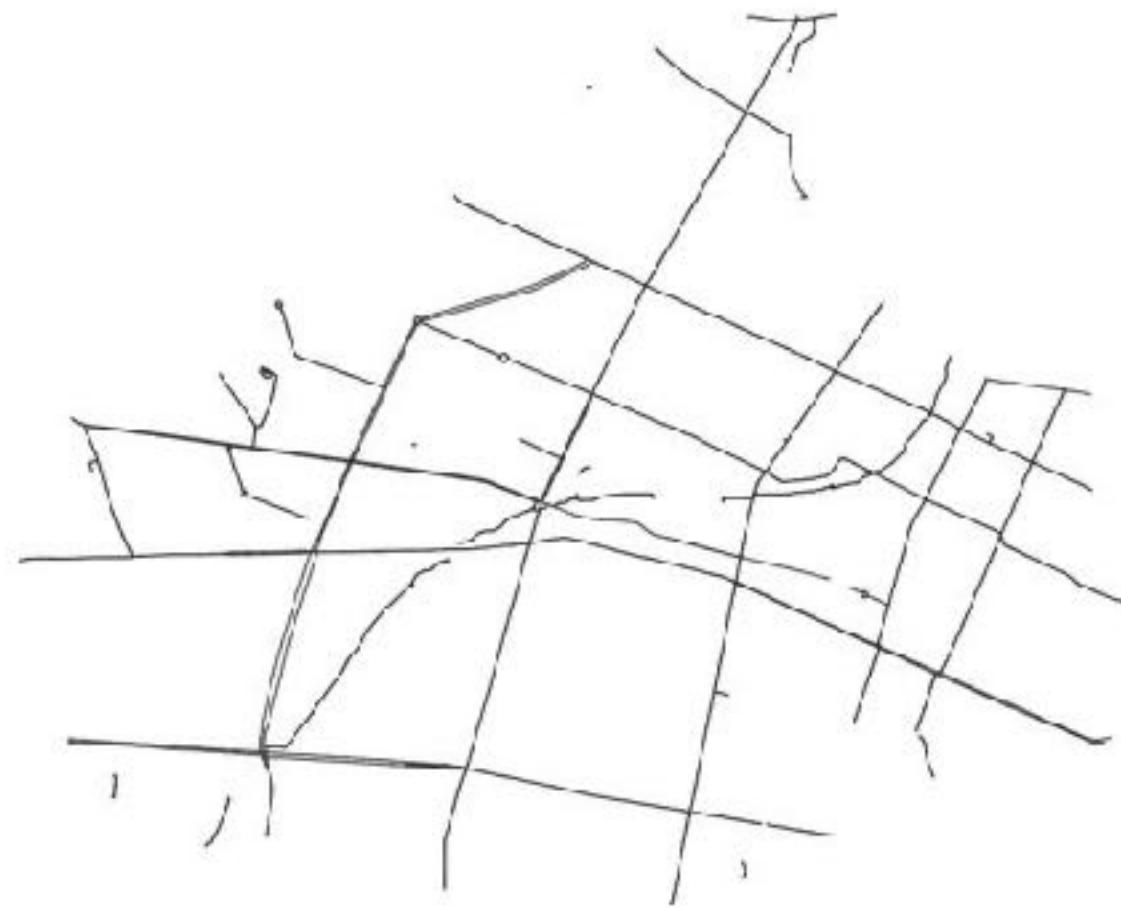
Sicher:

Baulich getrennt von Fahrzeugverkehr (mit Ausnahmen)

Lückenlos

Einladend für alle Altersgruppen

"Radwege" sind adäquat für verschiedene Bevölkerungsgruppen

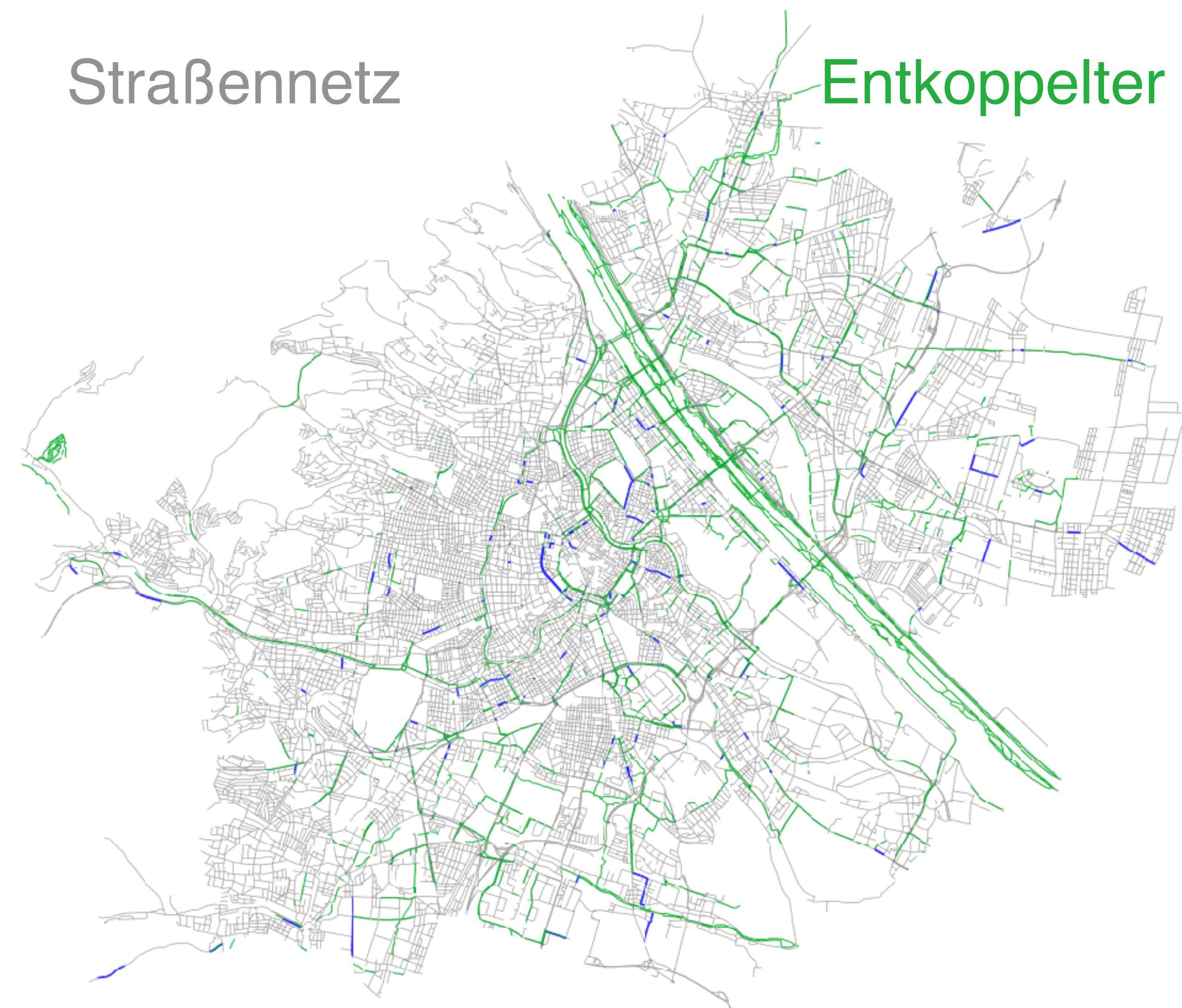




Welches ist das "echte" Wiener Radnetz?

Straßennetz

Entkoppelter Radweg

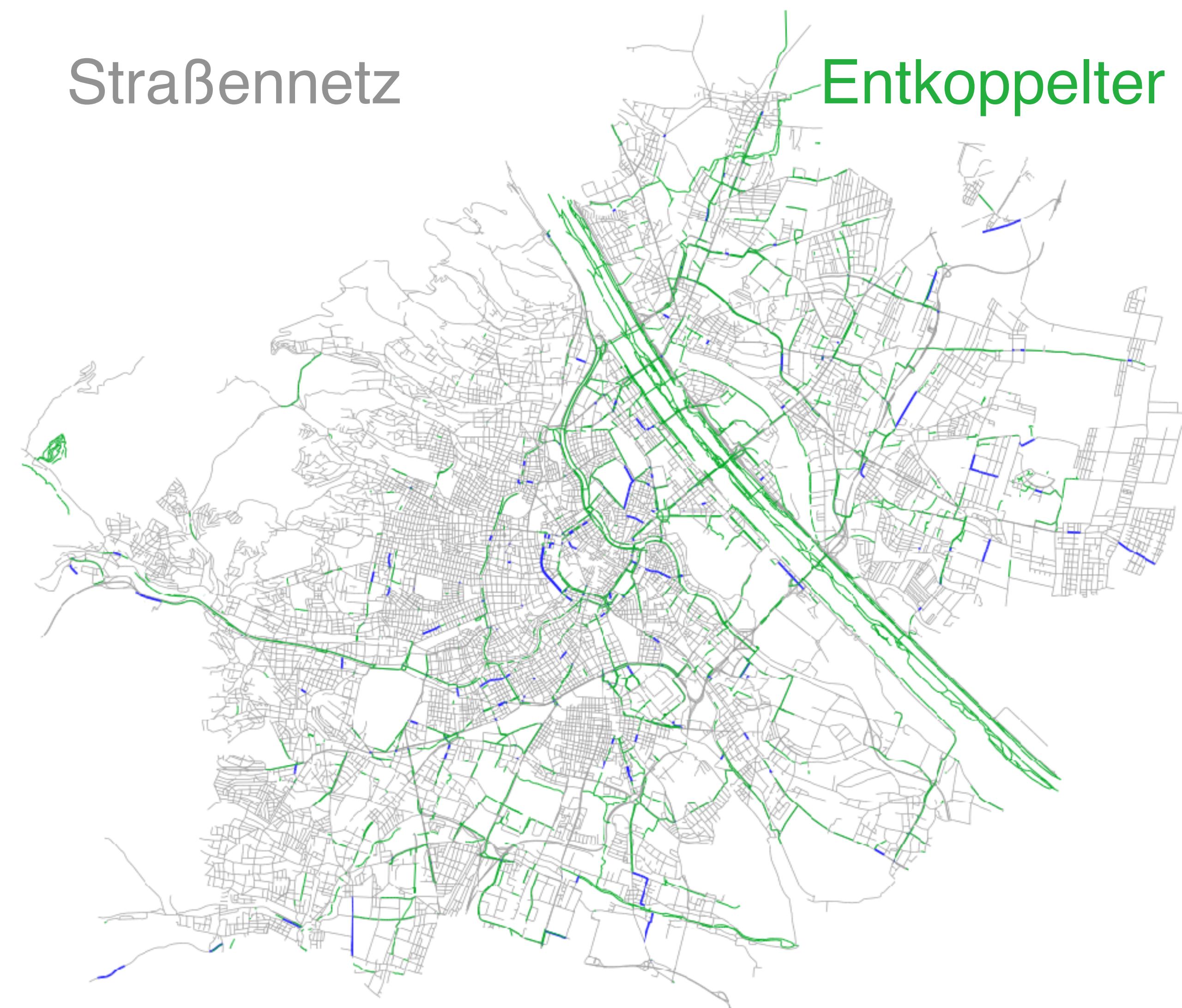


Baulich getrennter Radweg
entlang einer Straße

Welches ist das "echte" Wiener Radnetz?

Straßennetz

Entkoppelter Radweg



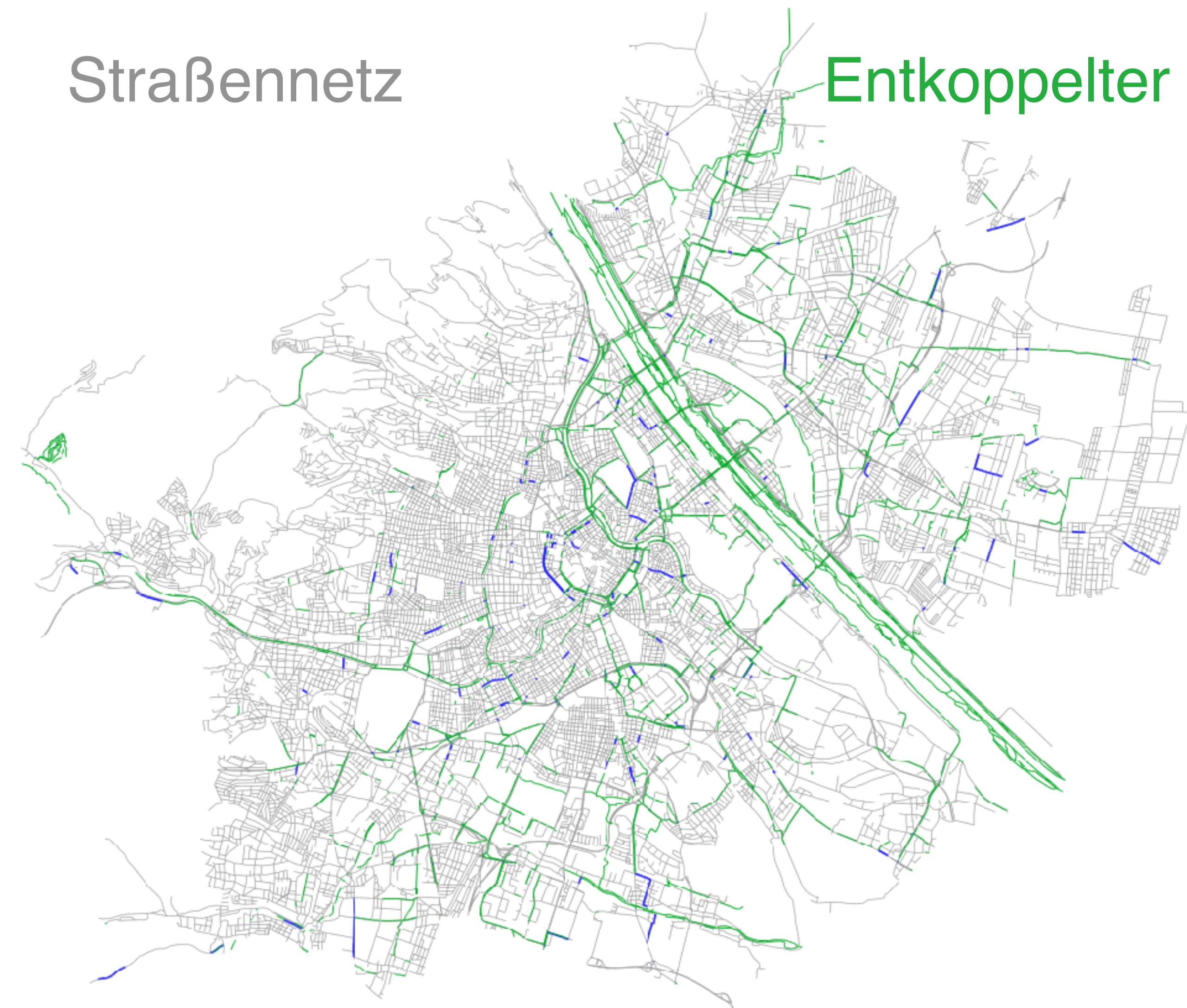
Baulich getrennter Radweg
entlang einer Straße



Alle Straßen \leq 30km/h

Welches ist das "echte" Wiener Radnetz?

Straßennetz



Baulich getrennter Radweg
entlang einer Straße

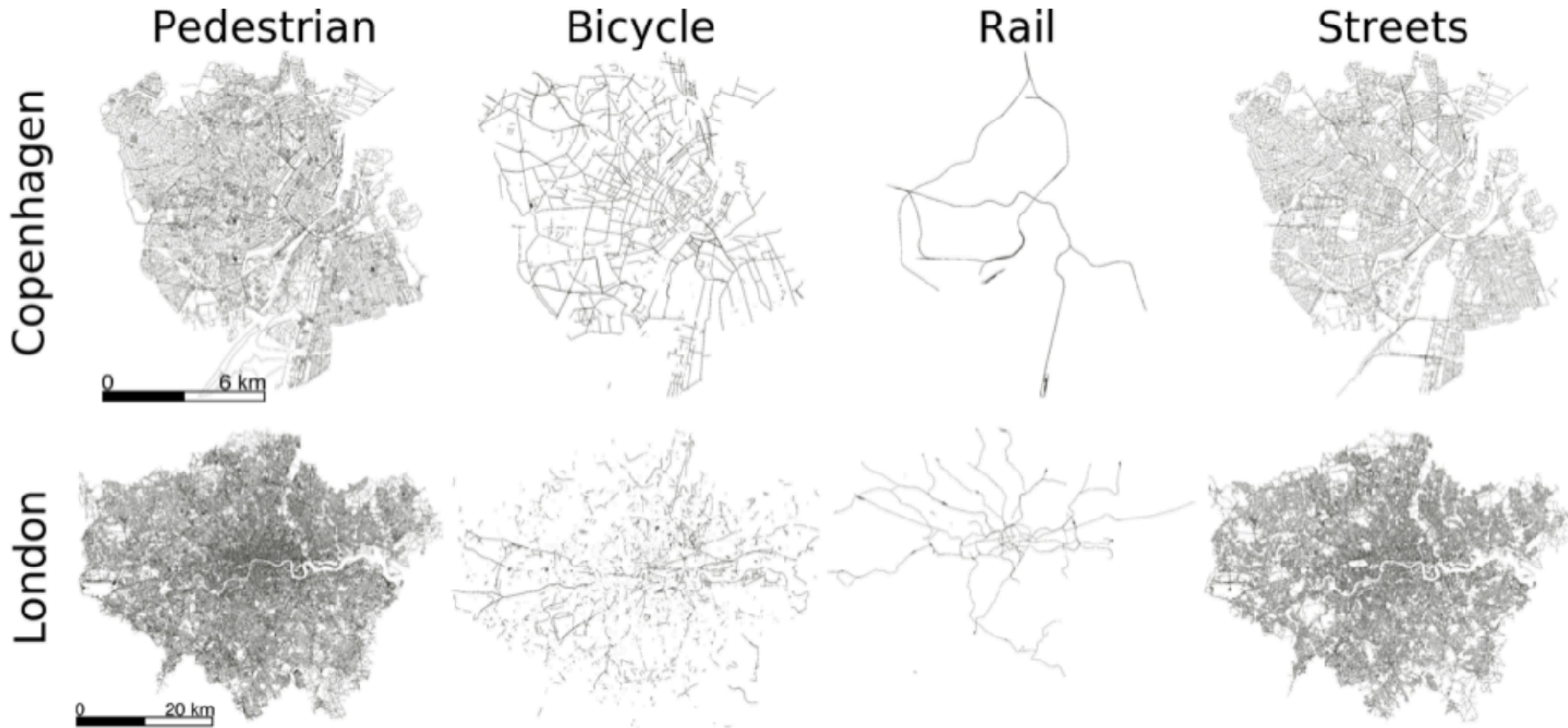
Entkoppelter Radweg



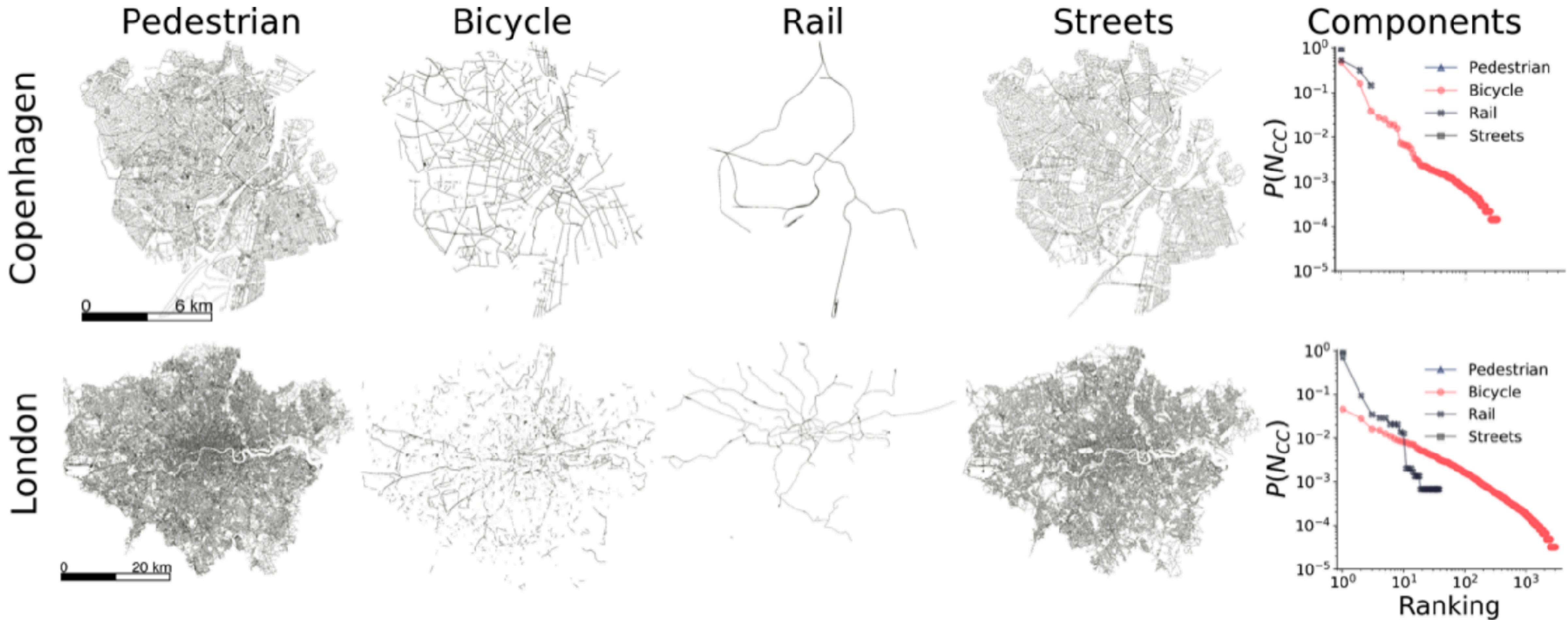
Zum Vergleich: Kopenhagen

Länge an Radweg-Kilometern
ist nicht aussagekräftig für Qualität

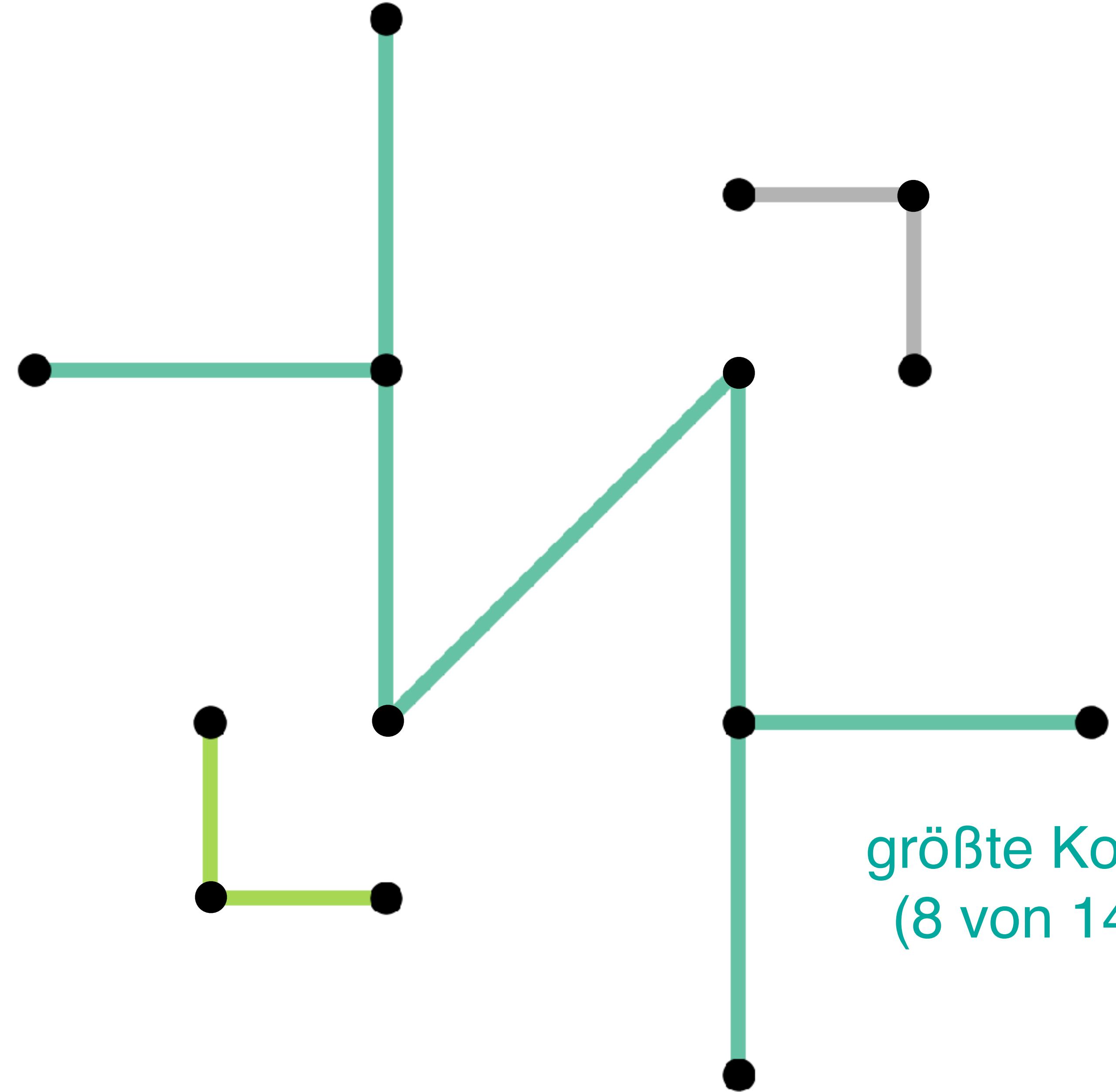
Städte haben verschiedene transport network layers



Radnetze sind hochfragmentiert

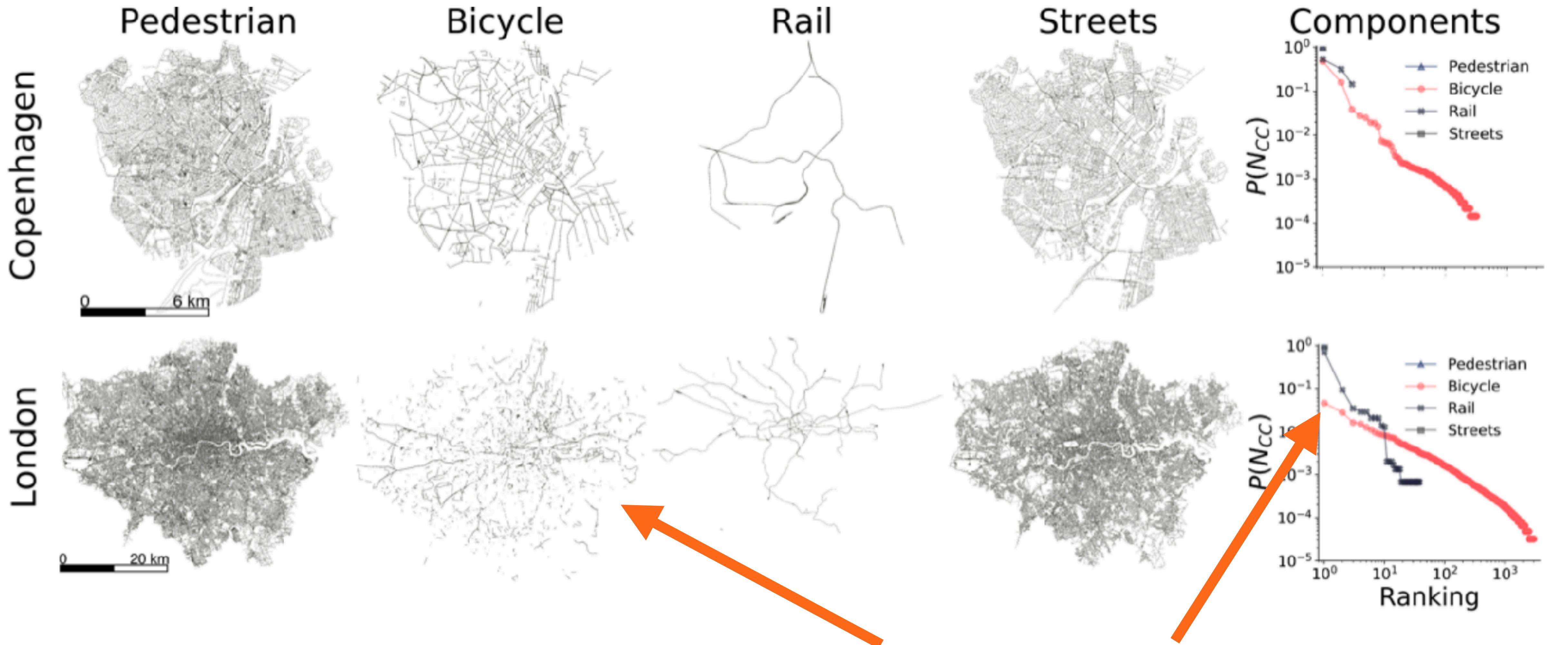


3 Zusammenhangskomponenten



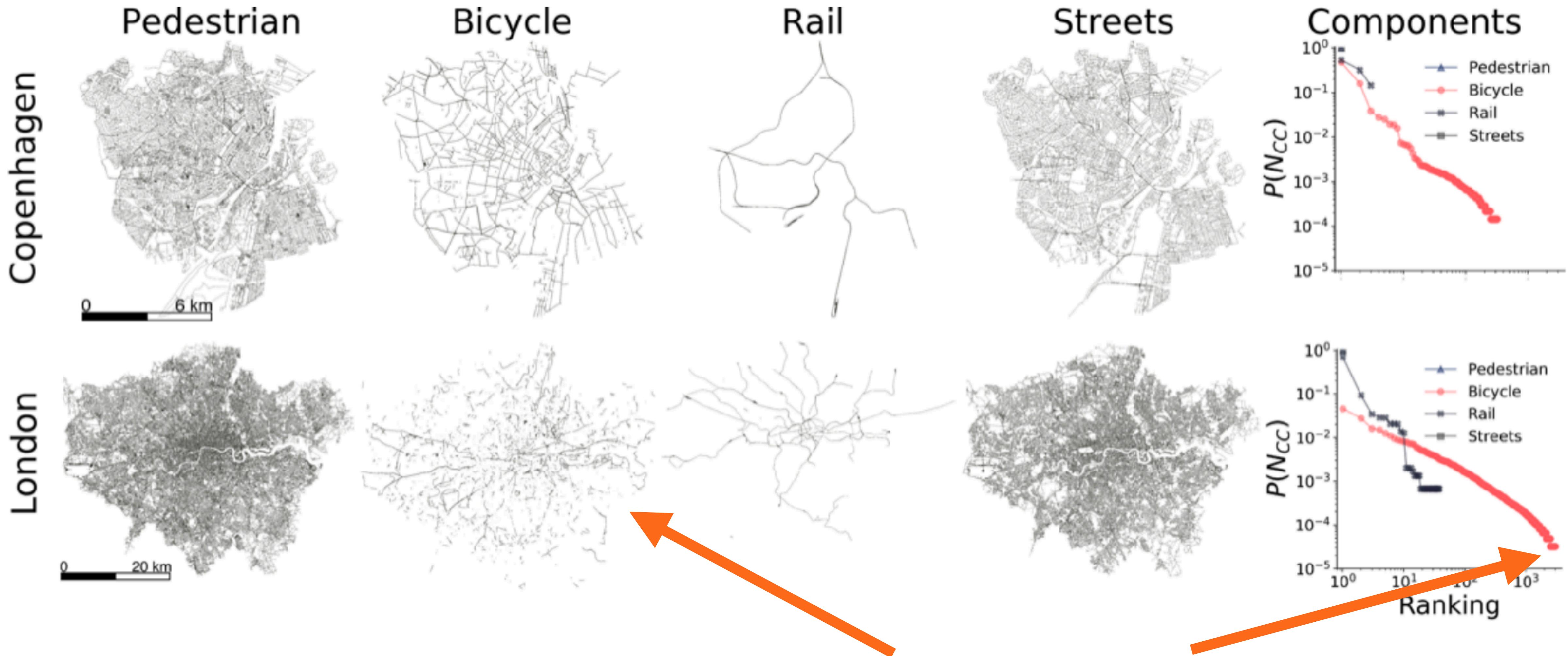
größte Komponente
(8 von 14 Knoten)

Radnetze sind hochfragmentiert



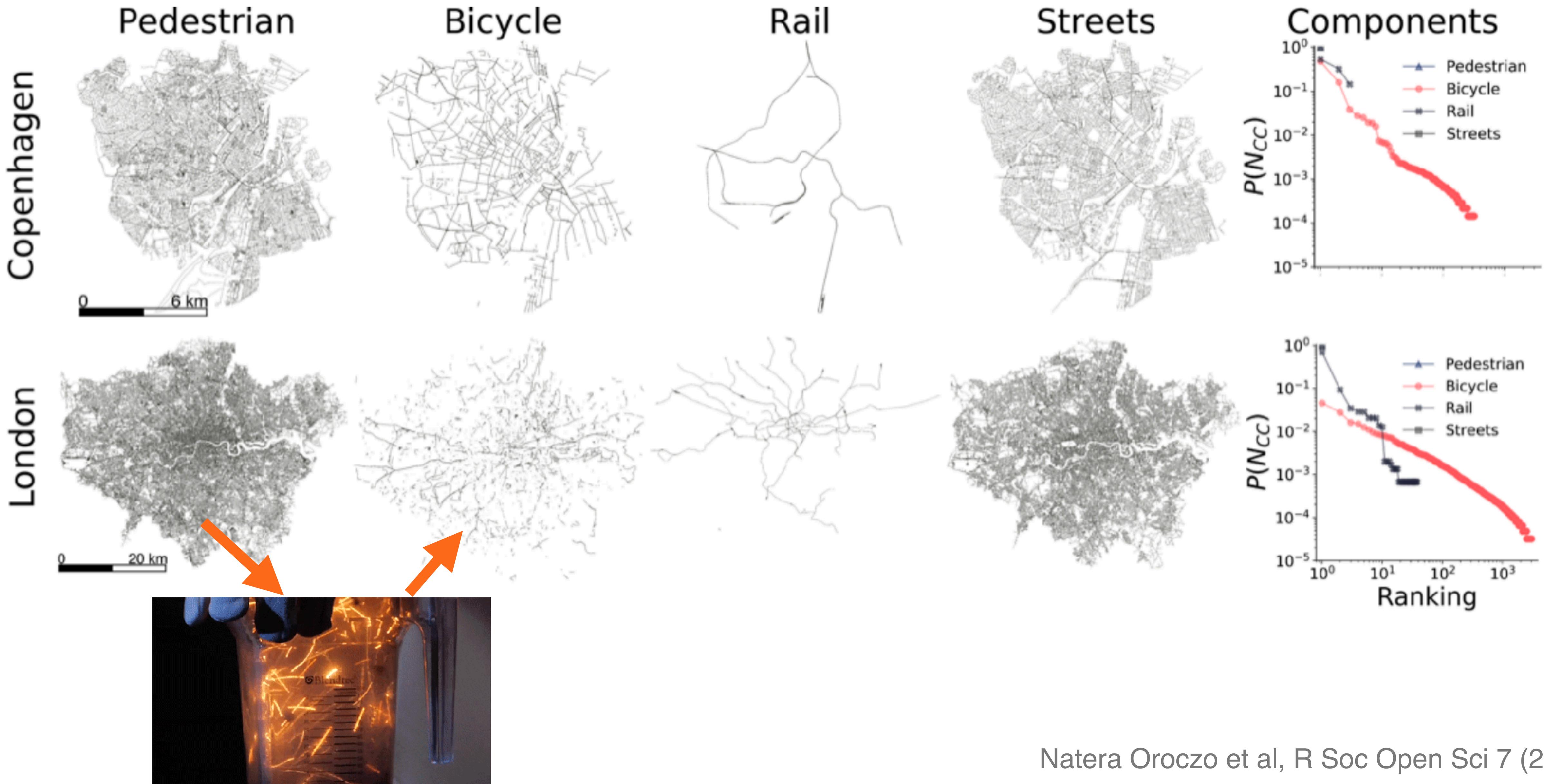
1) In London deckt die größte Komponente nur 5% der Knoten ab

Radnetze sind hochfragmentiert



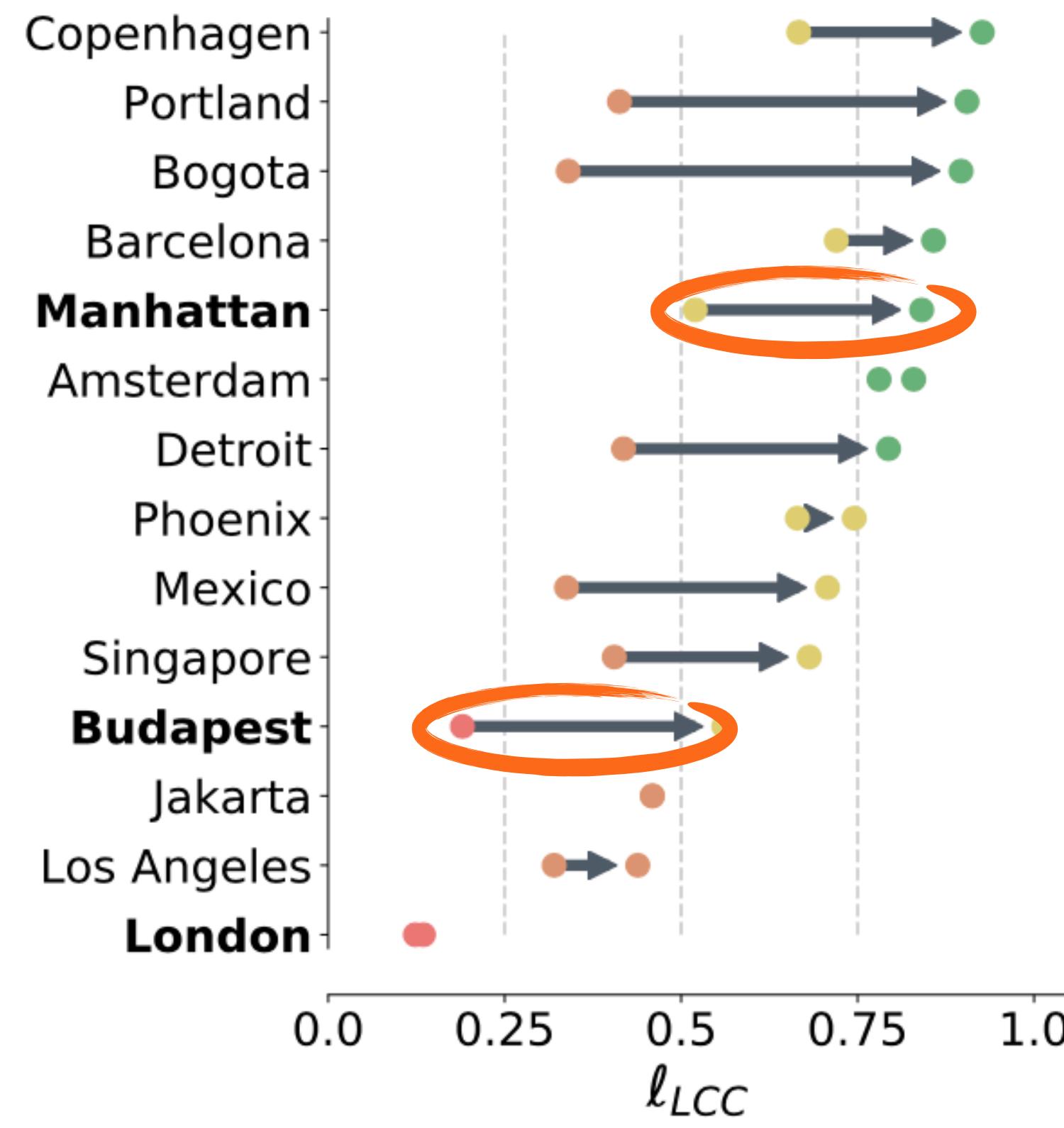
2) In London hat das Radnetz >3000
Zusammenhangskomponenten

Radnetze sind hochfragmentiert

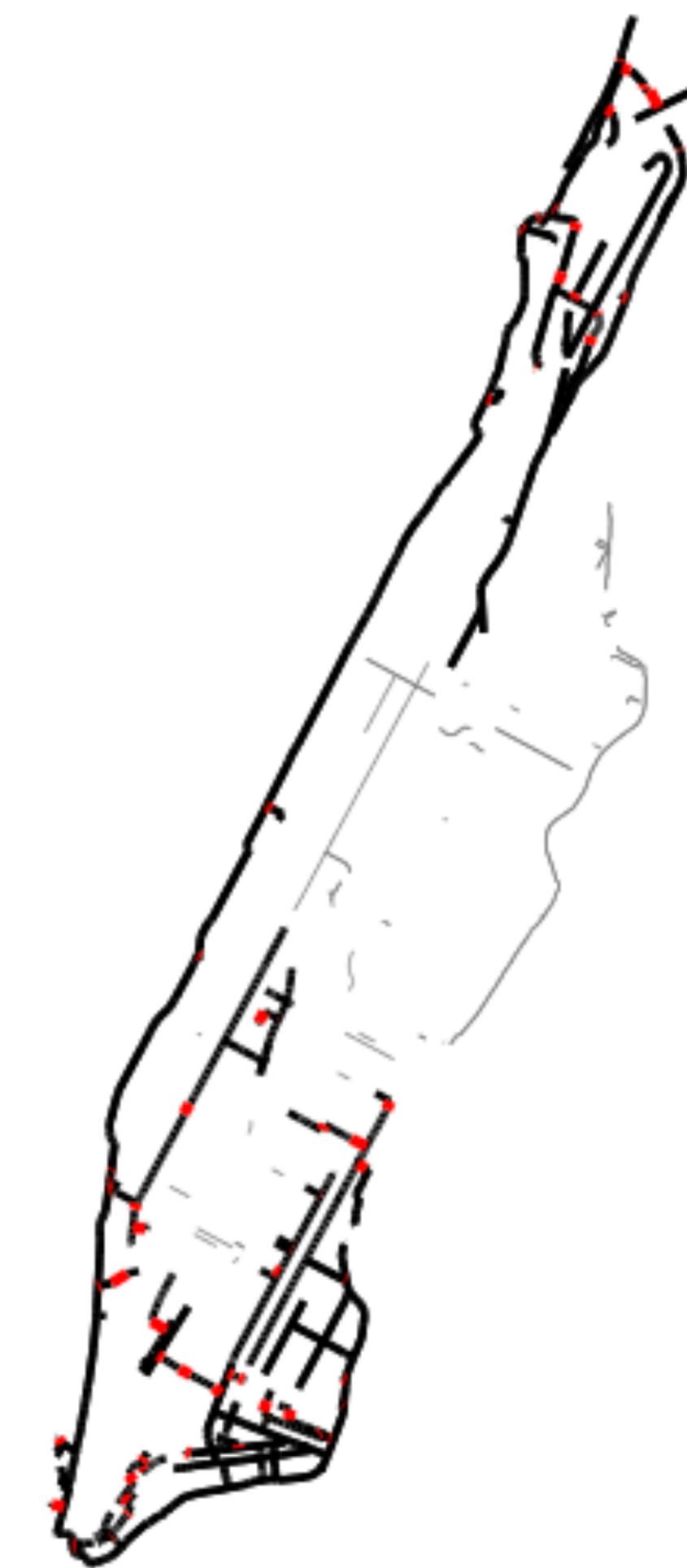


Kleine aber fokussierte Investments sind effektiv

(a) 5 km investment



Manhattan

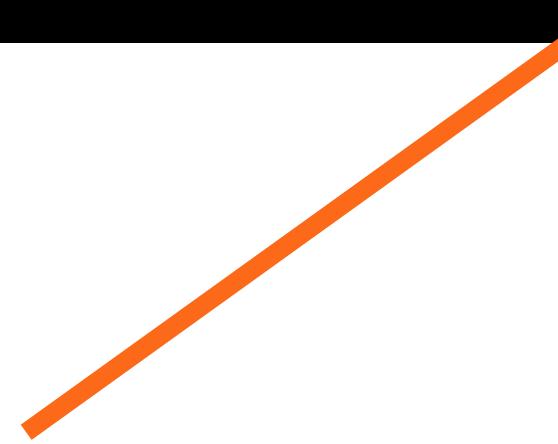


Budapest

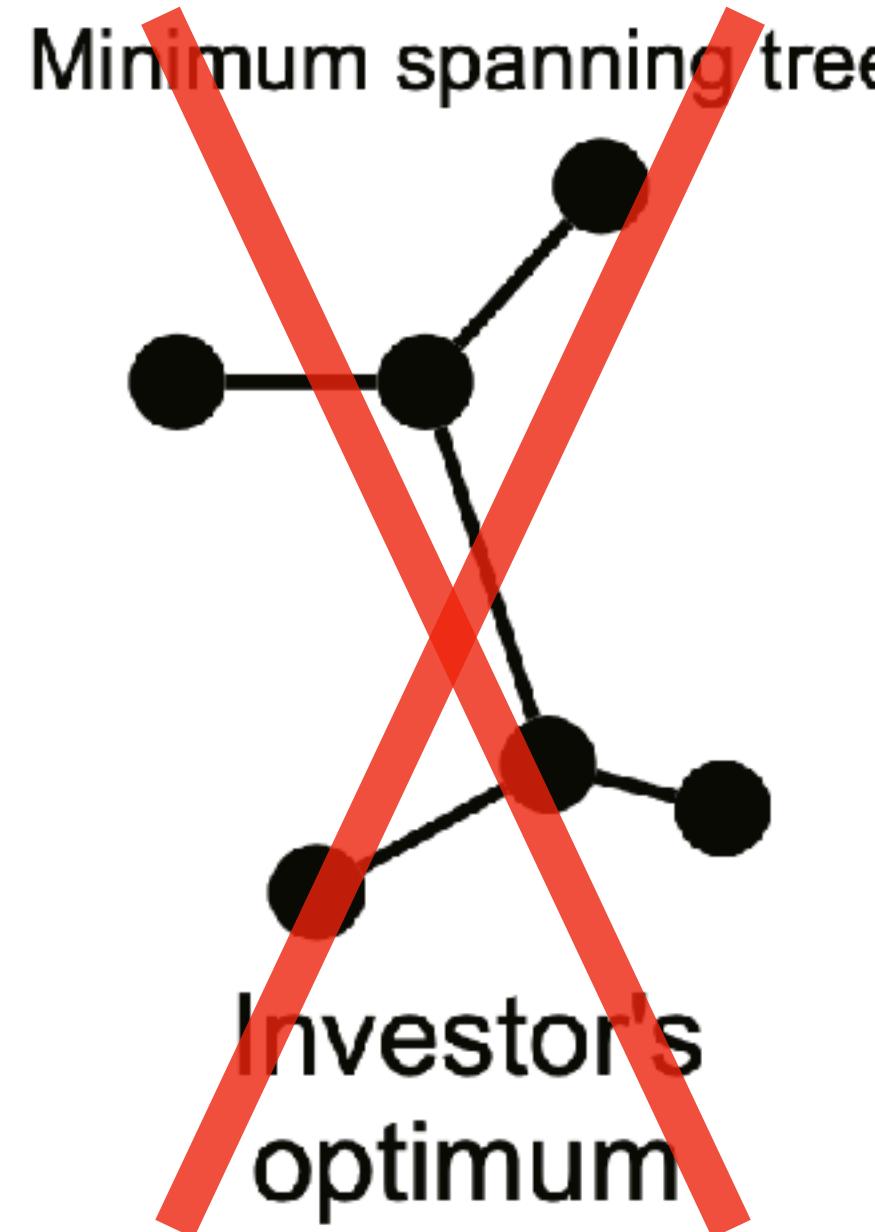


Nur Komponenten verbinden
ist nicht genug

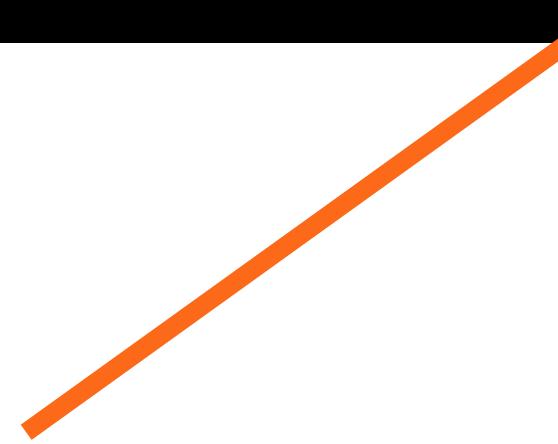
Inspiriert von CROW möchten wir ein **cohesive** network



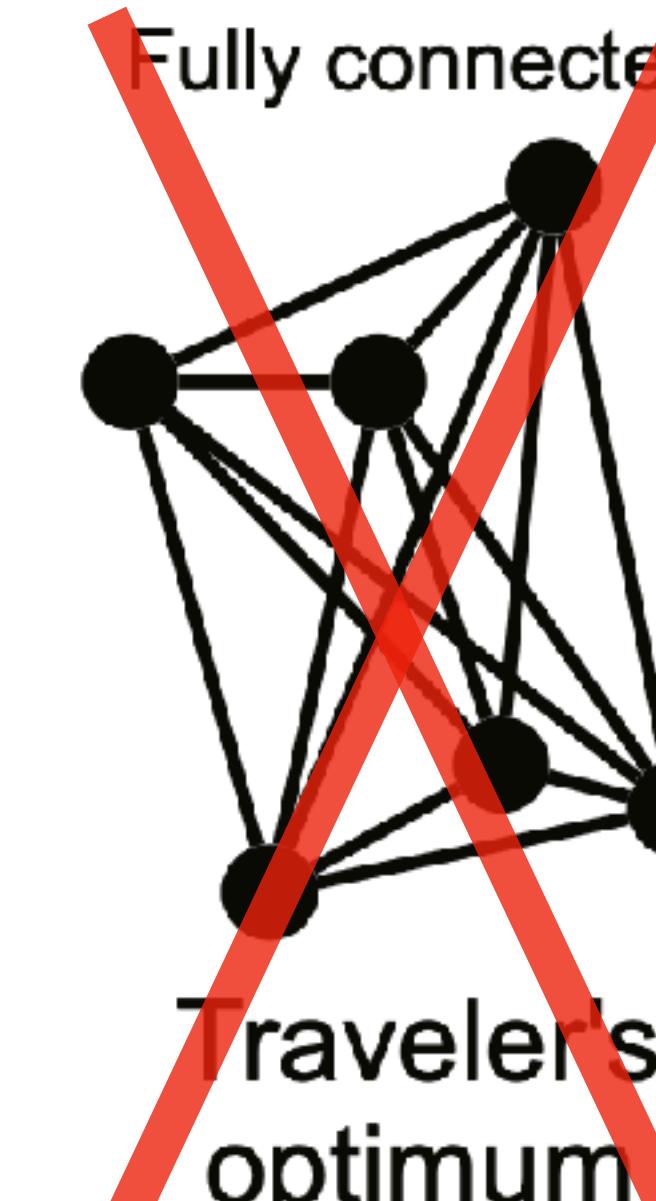
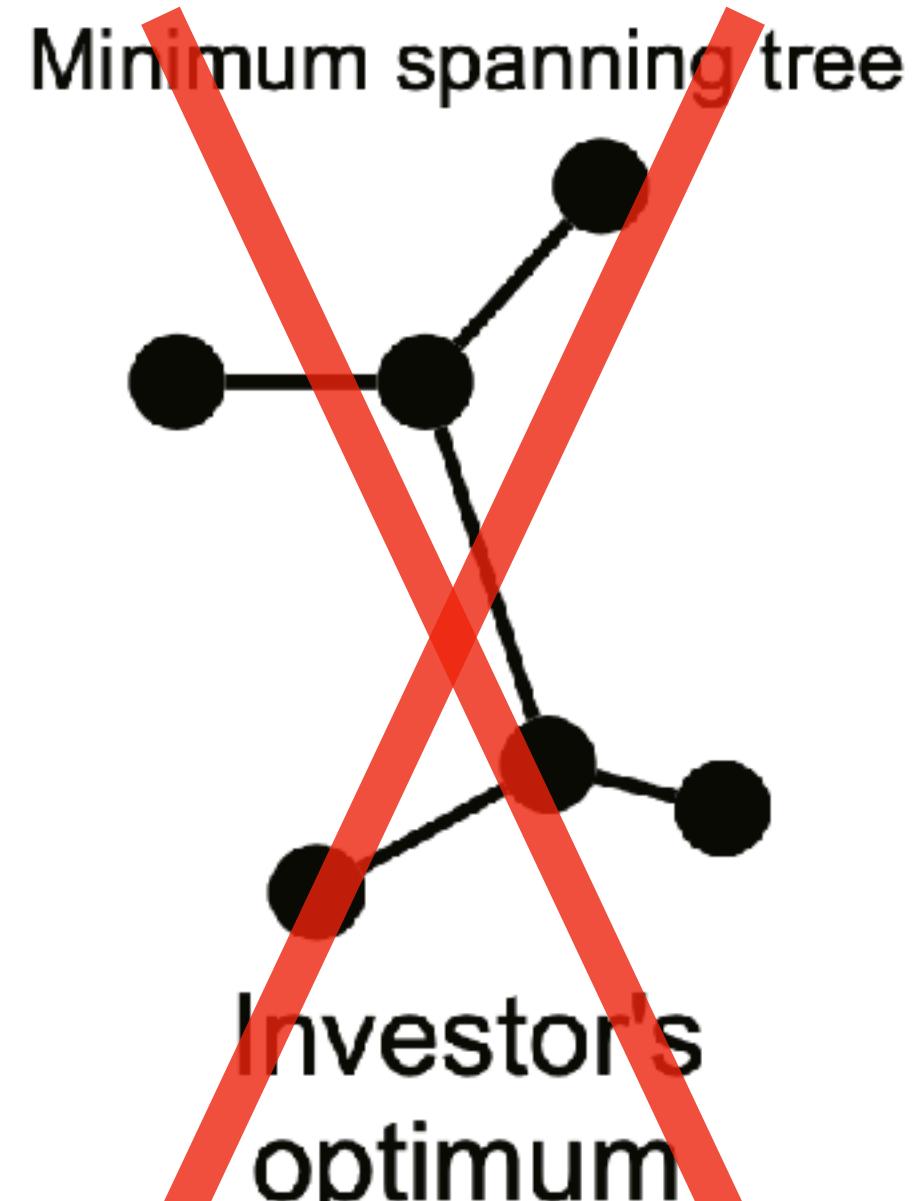
Zusammenhängend & Resilient



Inspiriert von CROW möchten wir ein **cohesive** network



Zusammenhängend & Resilient

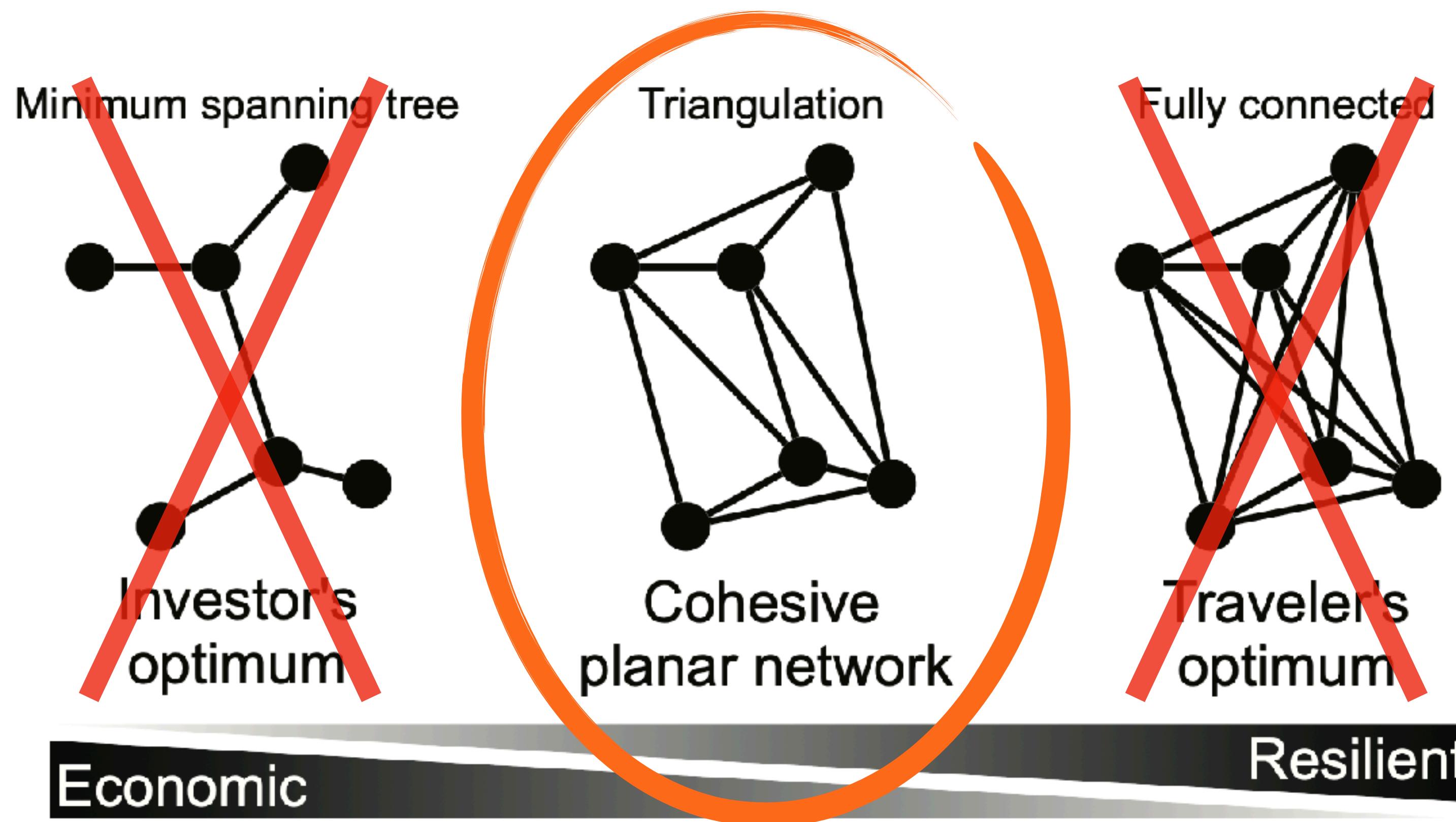


Economic

Resilient

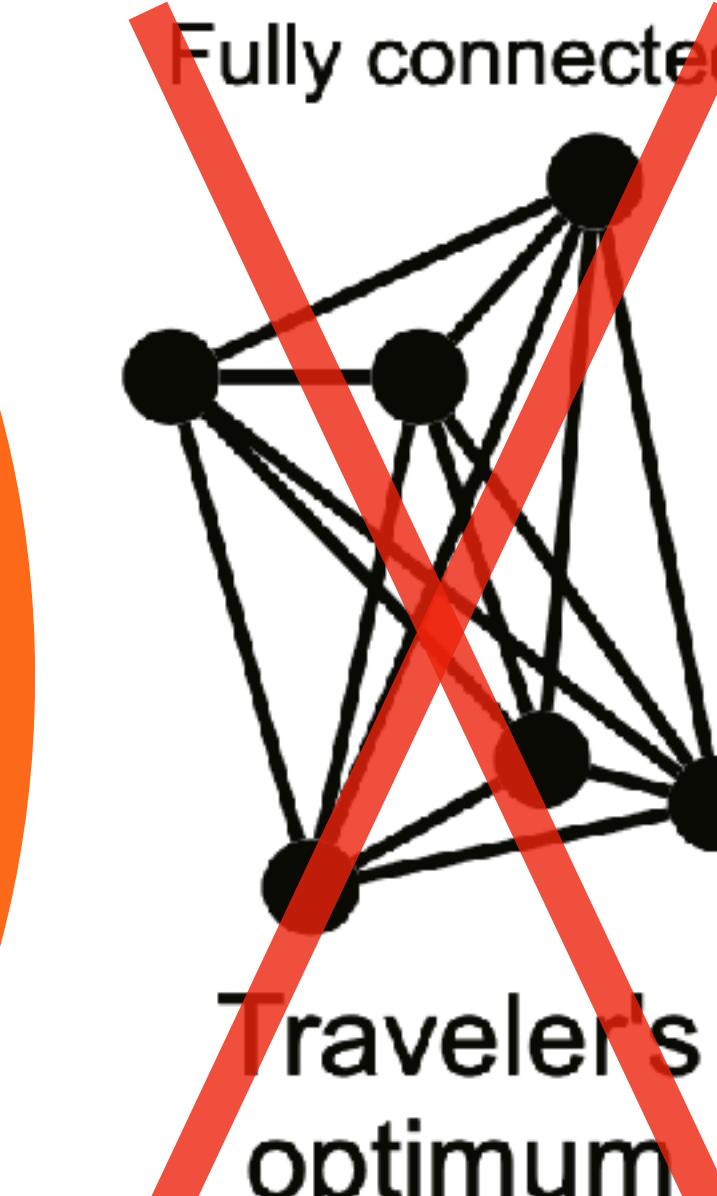
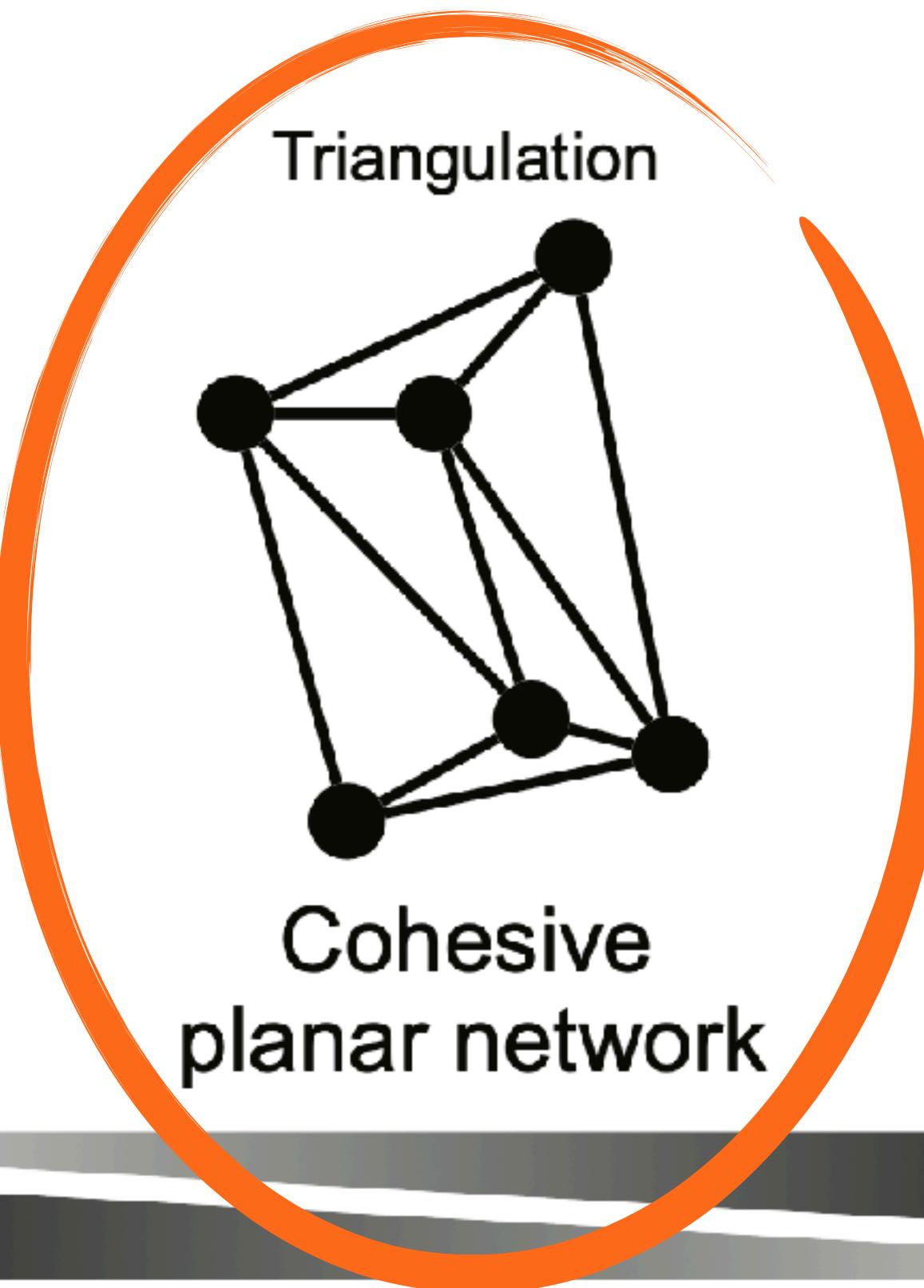
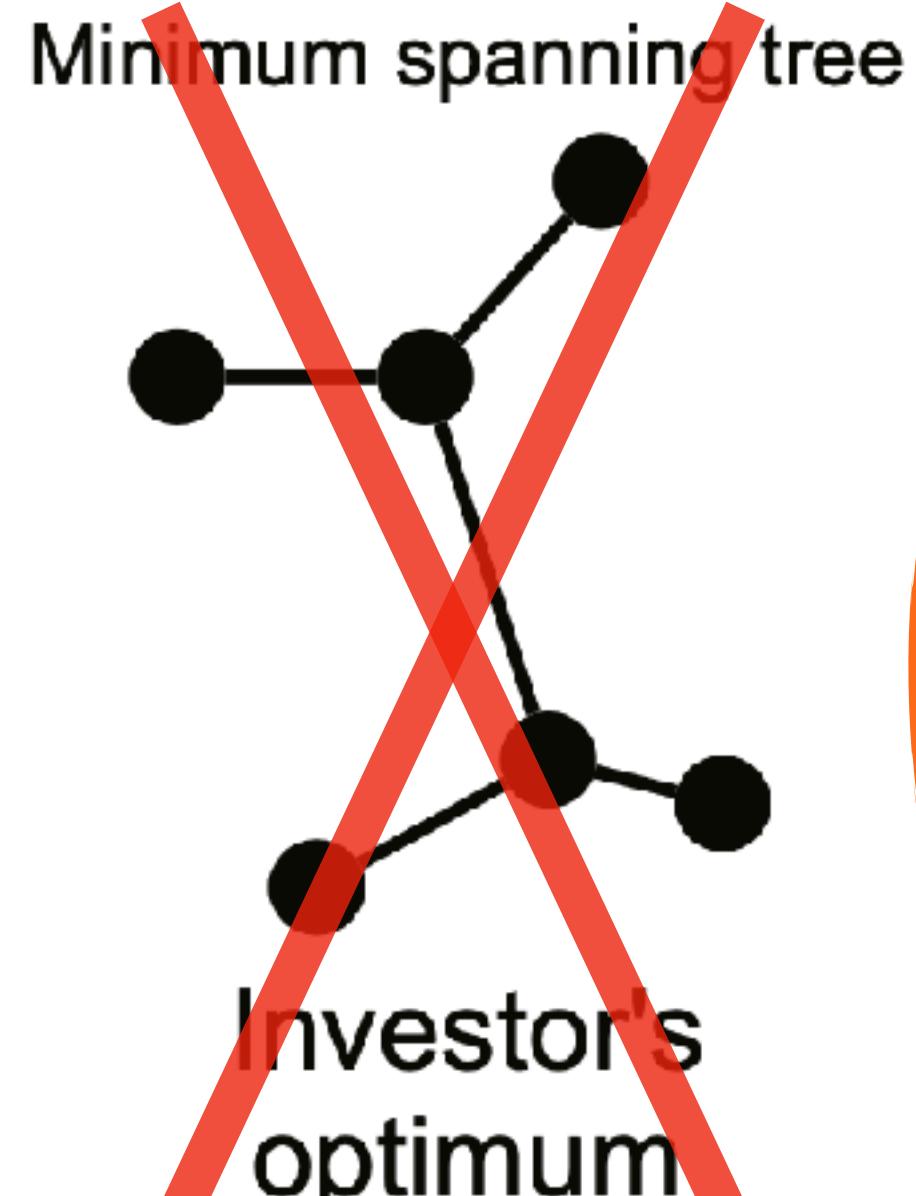
Inspiriert von CROW möchten wir ein **cohesive** network

Zusammenhängend & Resilient



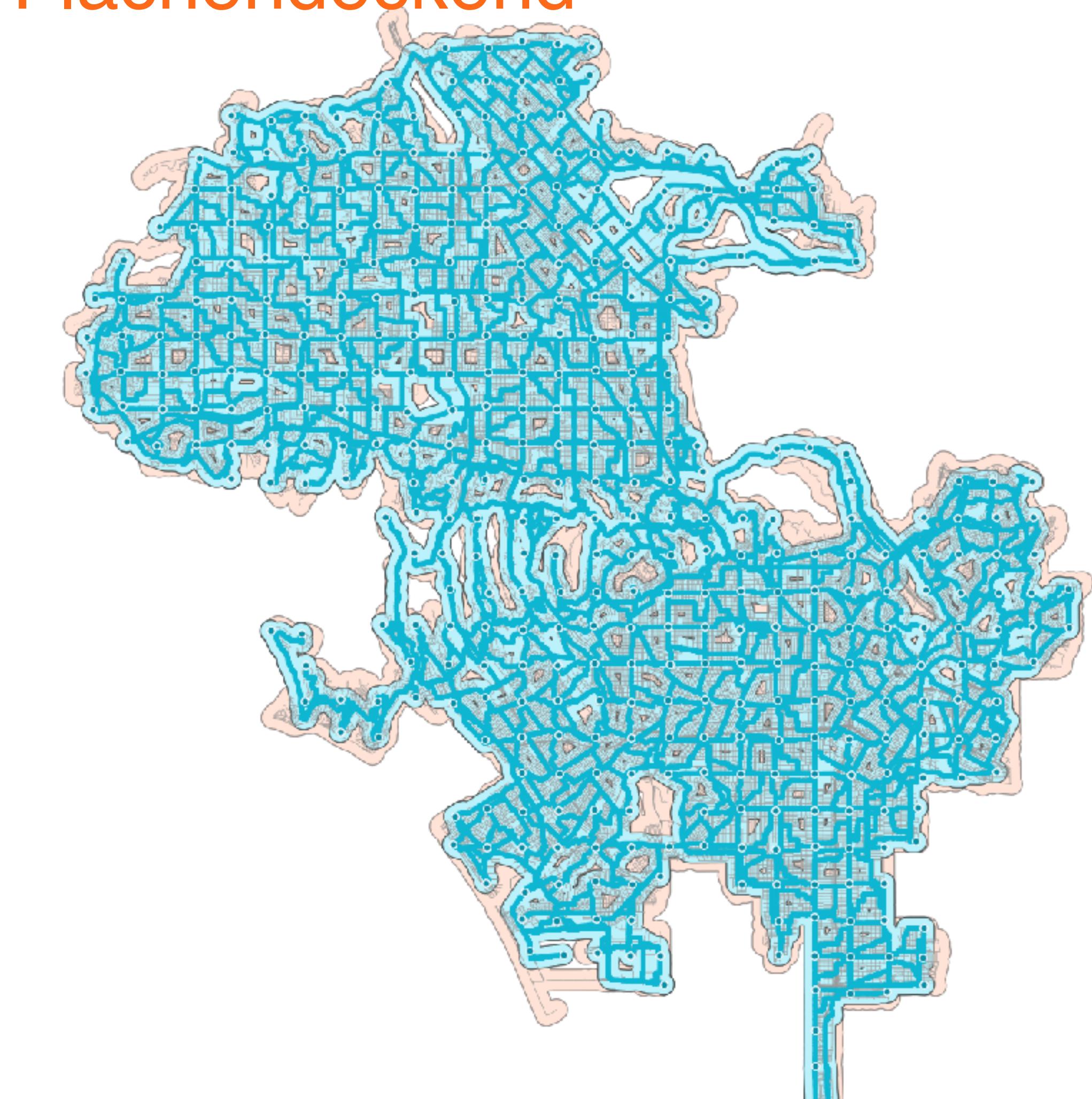
Inspiriert von CROW möchten wir ein **cohesive** network

Zusammenhängend & Resilient & Flächendeckend



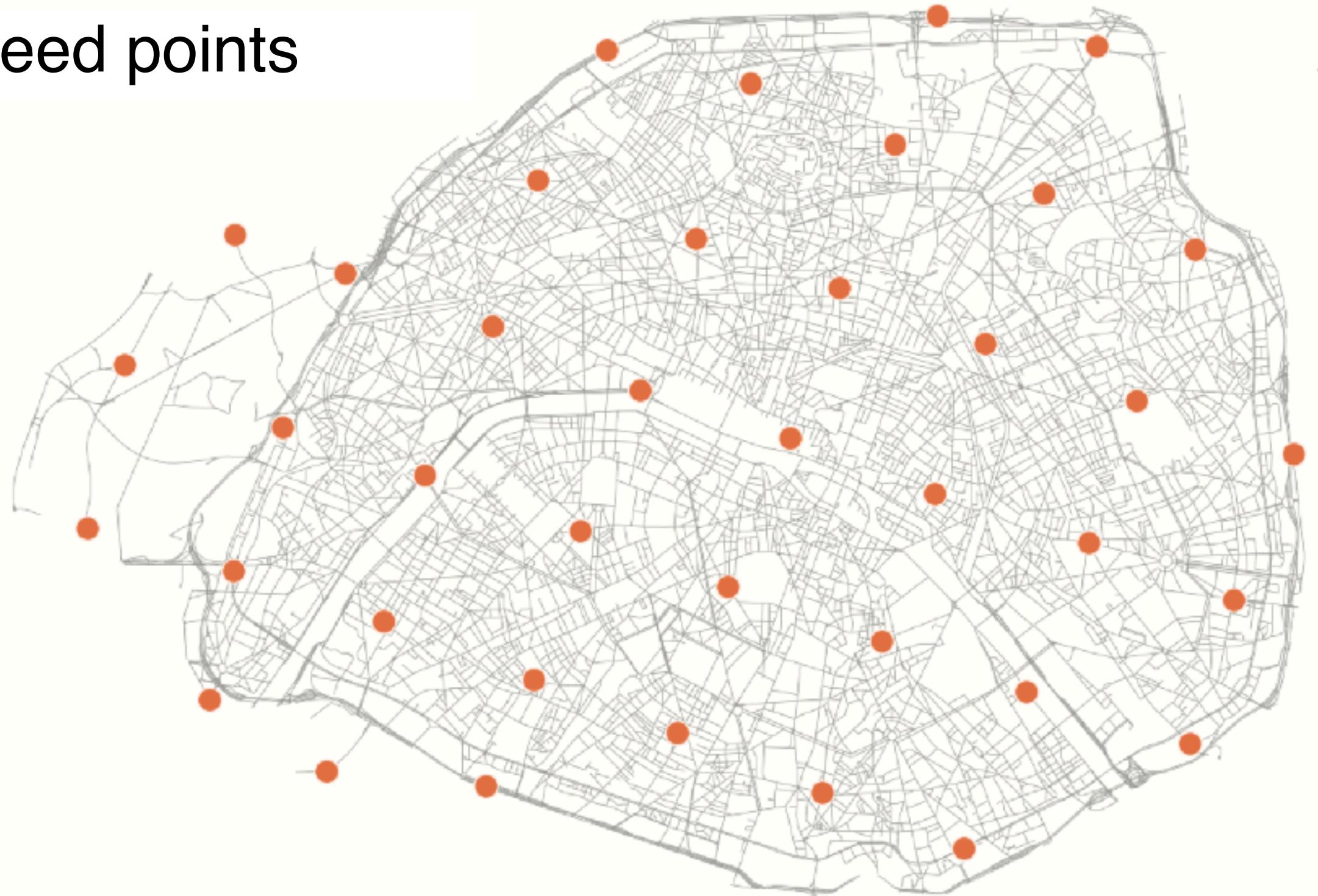
Economic

Resilient

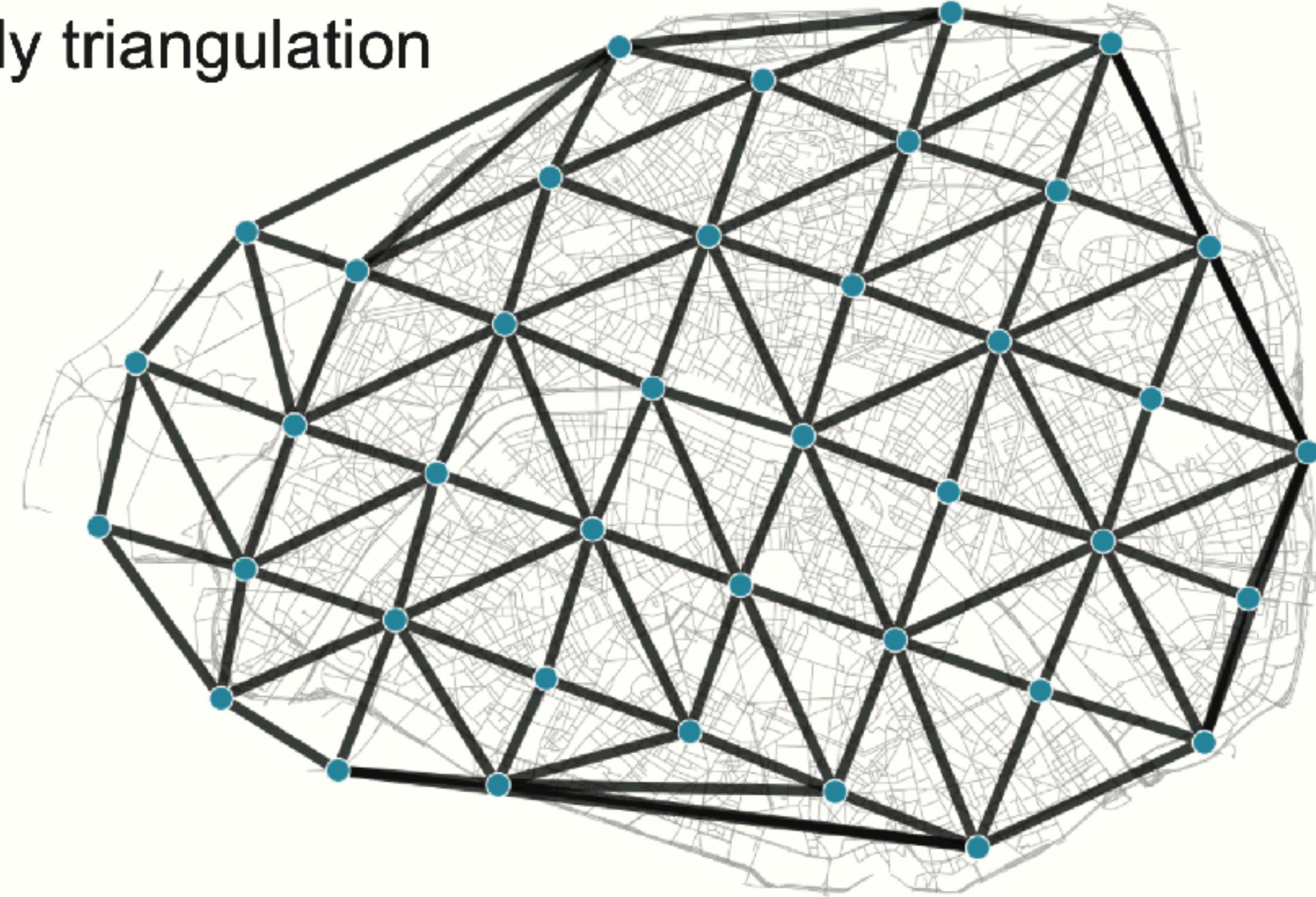


Greedy triangulation zwischen wichtigen Plätzen

1) Seed points



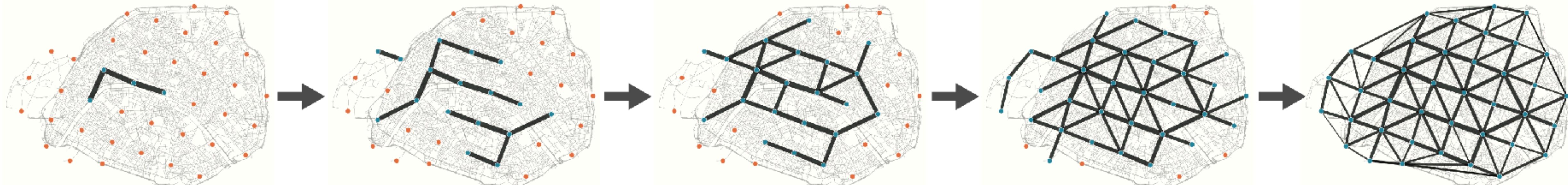
2) Greedy triangulation



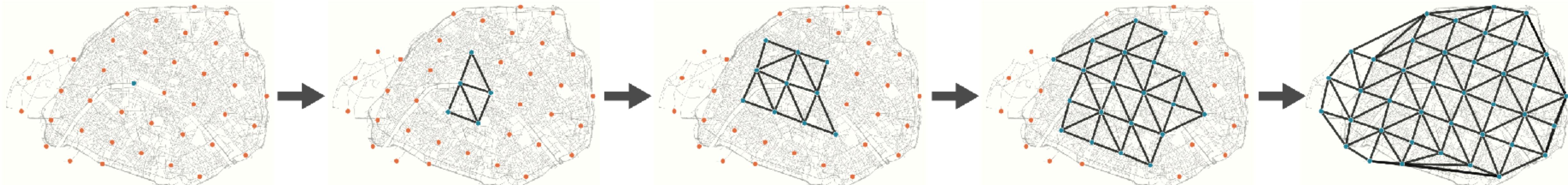
Greedy triangulation zwischen wichtigen Plätzen

3) Order by growth strategy

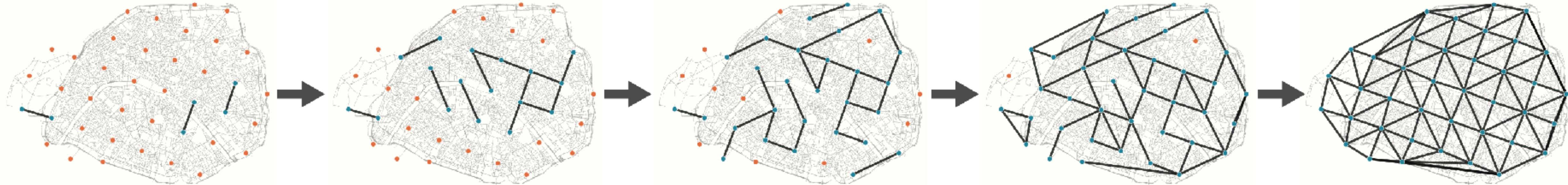
Betweenness



Closeness



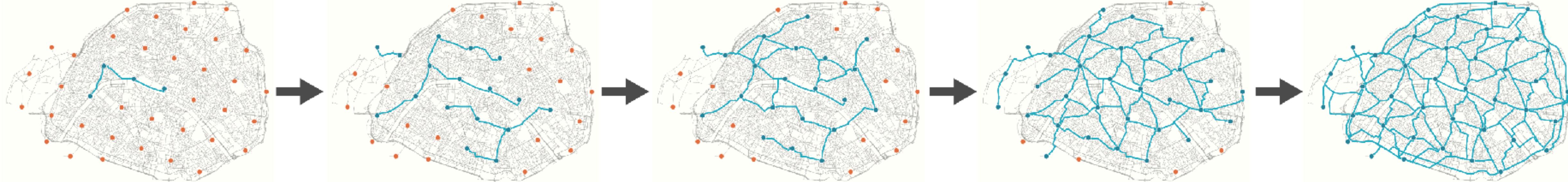
Random



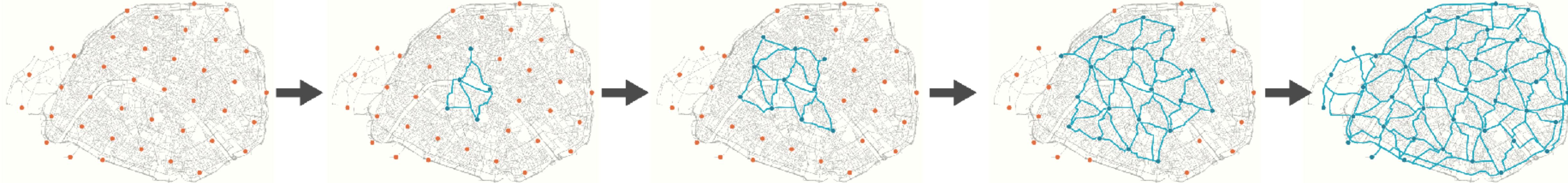
Greedy triangulation zwischen wichtigen Plätzen

4) Route on street network

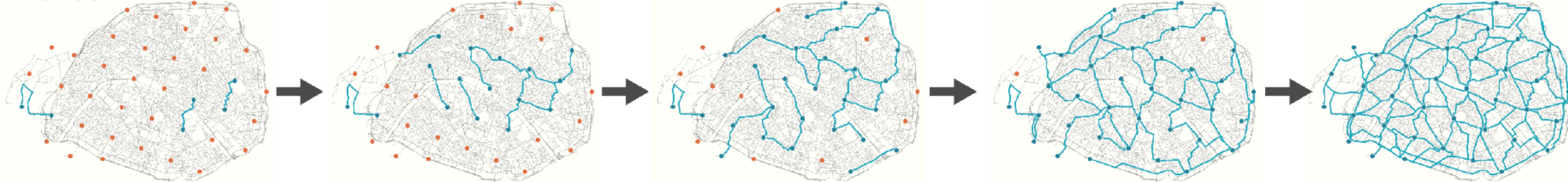
Betweenness



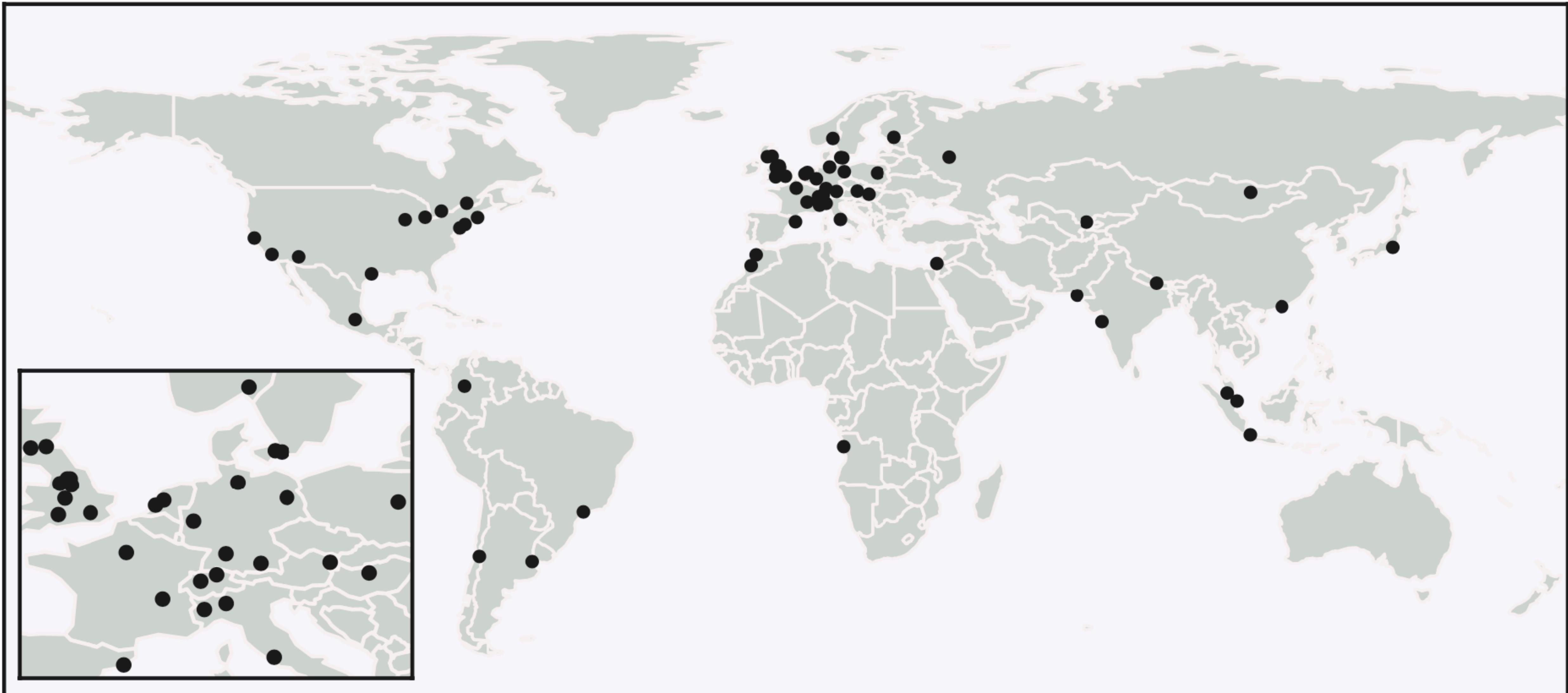
Closeness



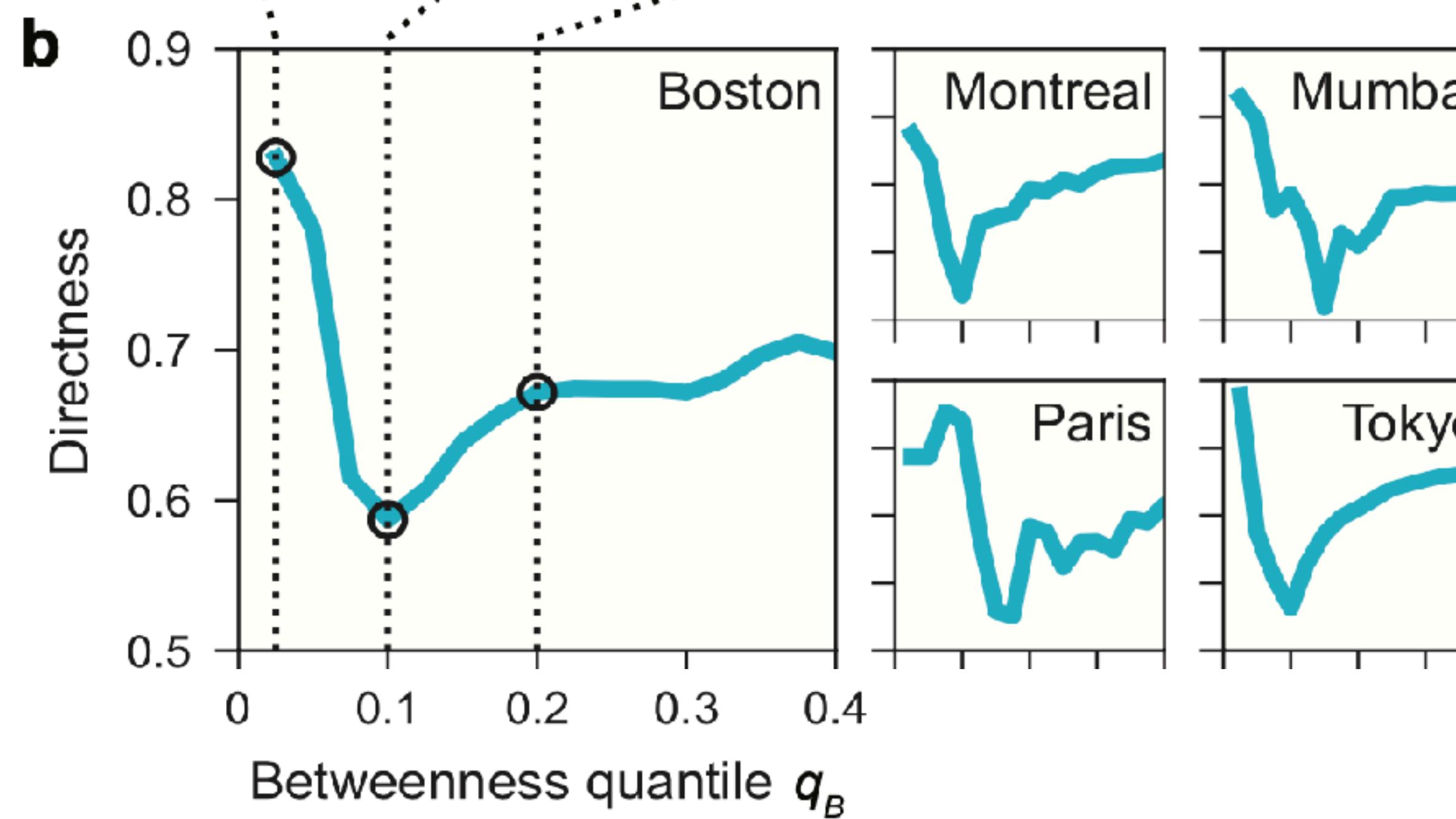
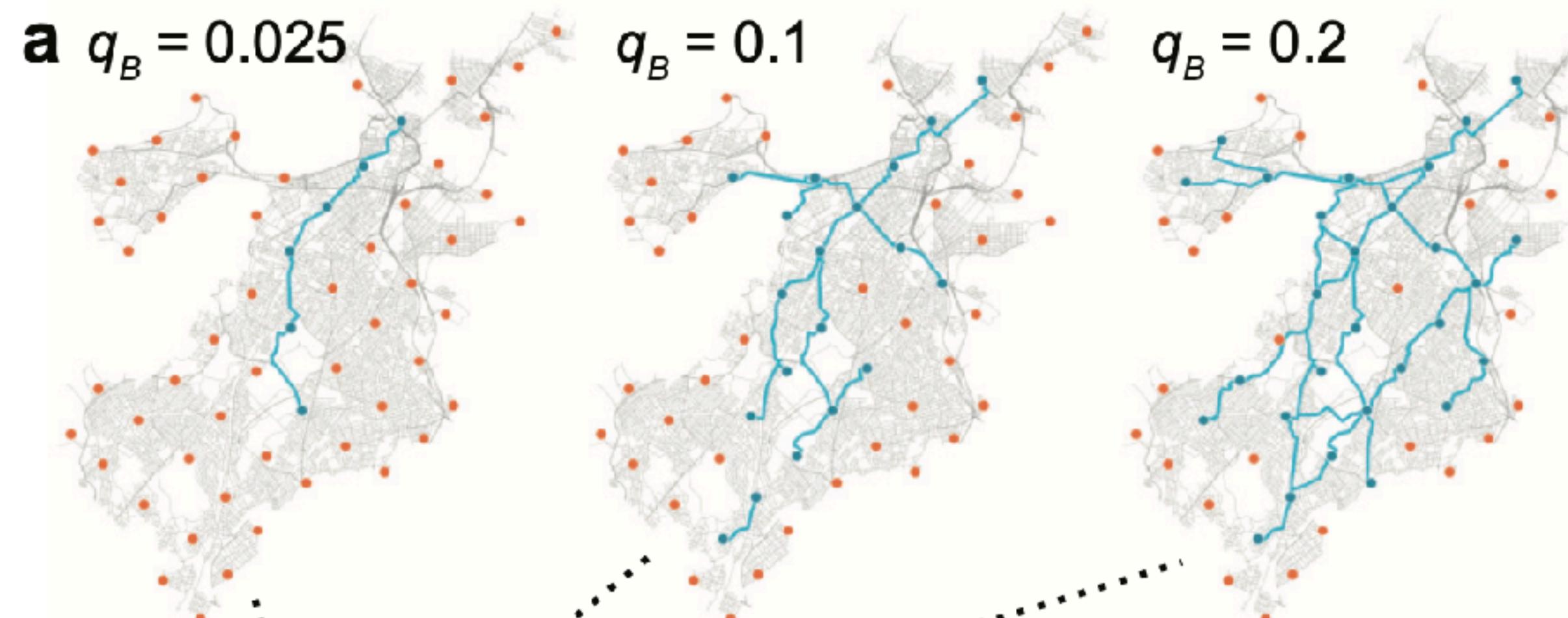
Random



Wir studieren 62 Städte

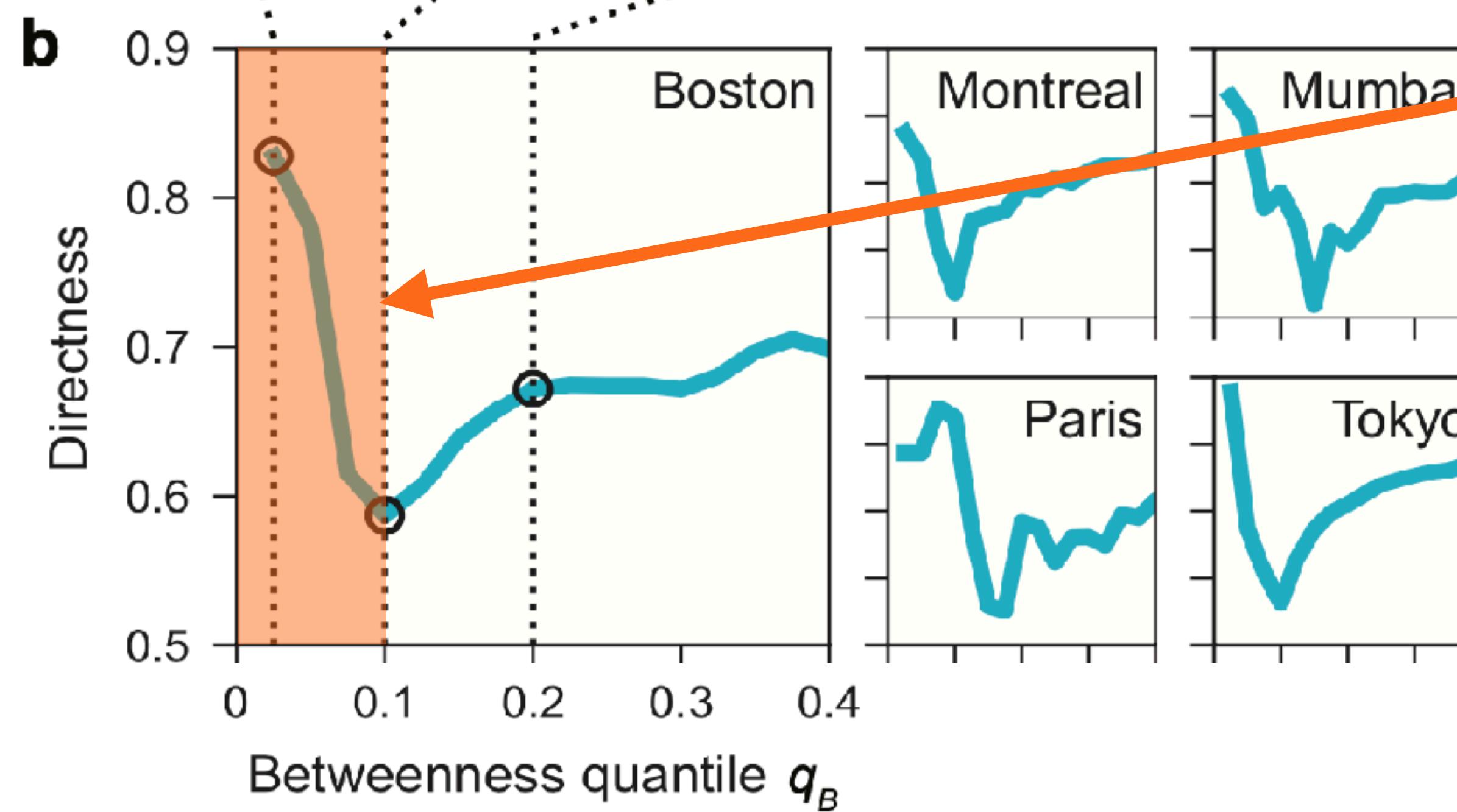
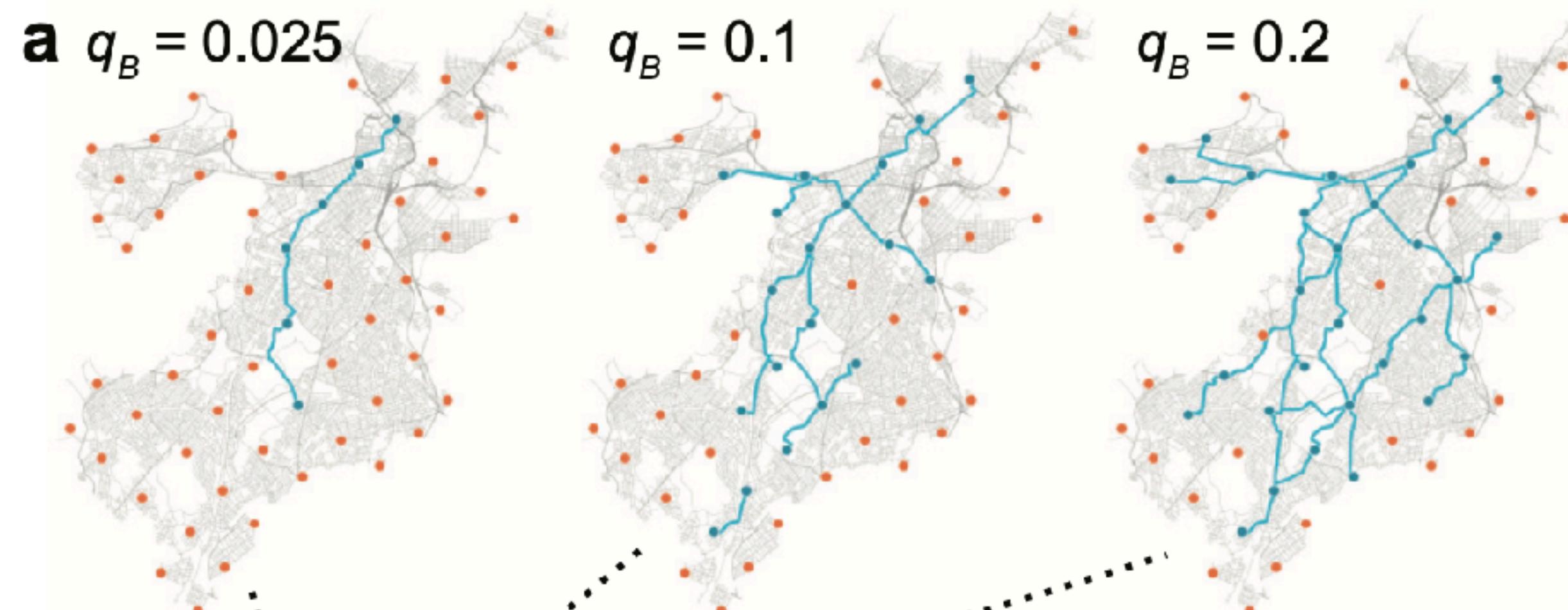


Resultat 1: Investments müssen eine kritische Schwelle überschreiten



Route musten
zusammenhängen
UND direkt verbinden

Resultat 1: Investments müssen eine kritische Schwelle überschreiten



Route musten
zusammenhängen
UND direkt verbinden

Wien ist noch
nicht soweit

Policy Folgerung 1: Investiere fokussiert, früh!



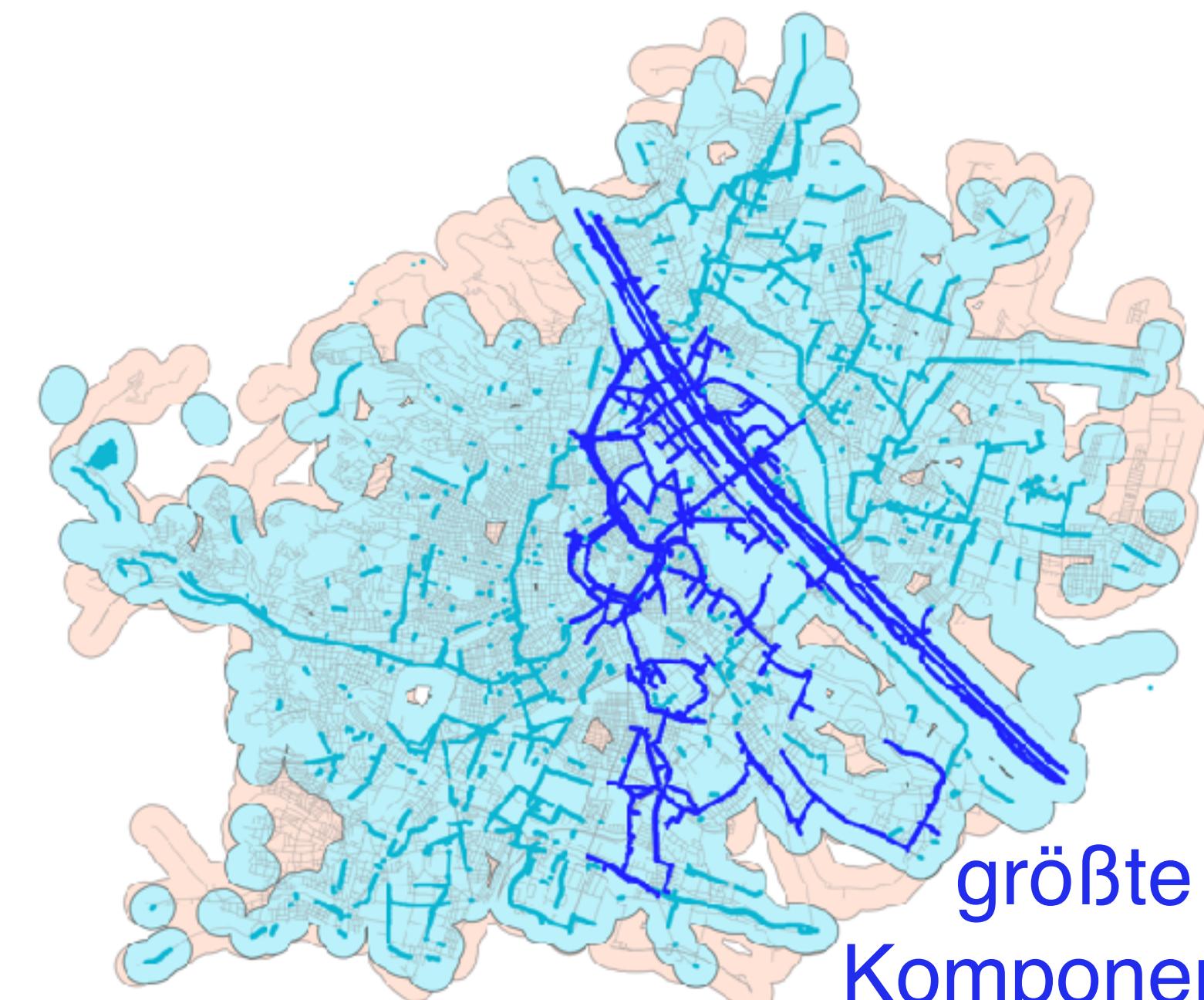
Brent Toderian @BrentToderian · Jul 30

...

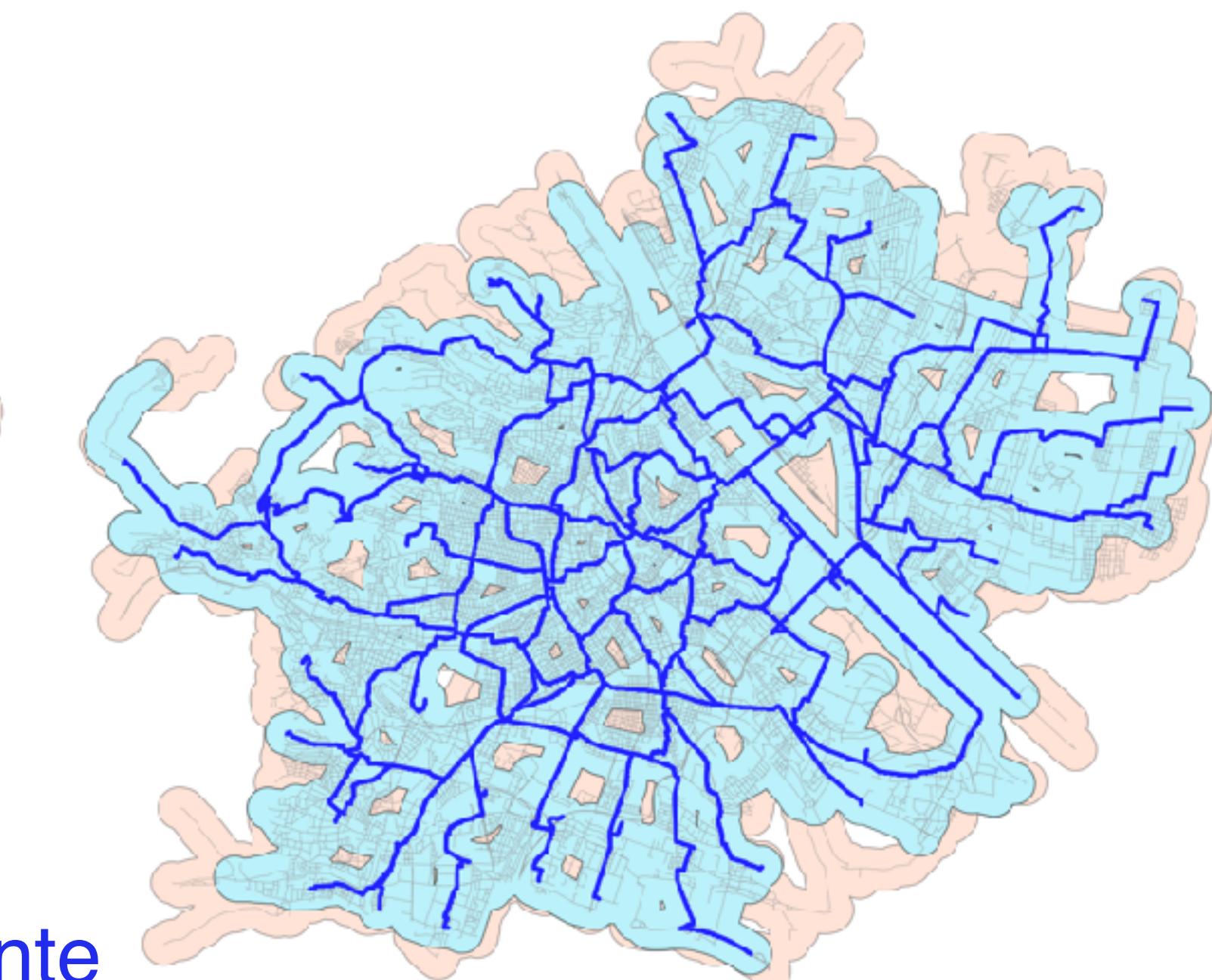
My real advice for ambitious municipal elected leaders on building a safe, connected network of REAL (not painted lines or sharrows) bike infrastructure — direct your staff to do ALL of the work that you're currently planning to build over the next 5-10 years, ALL IN ONE YEAR.

Resultat 2: Auf die Länge kommt's nicht an, sondern wie man baut

Bei gleicher Länge könnten
wir viel besser sein



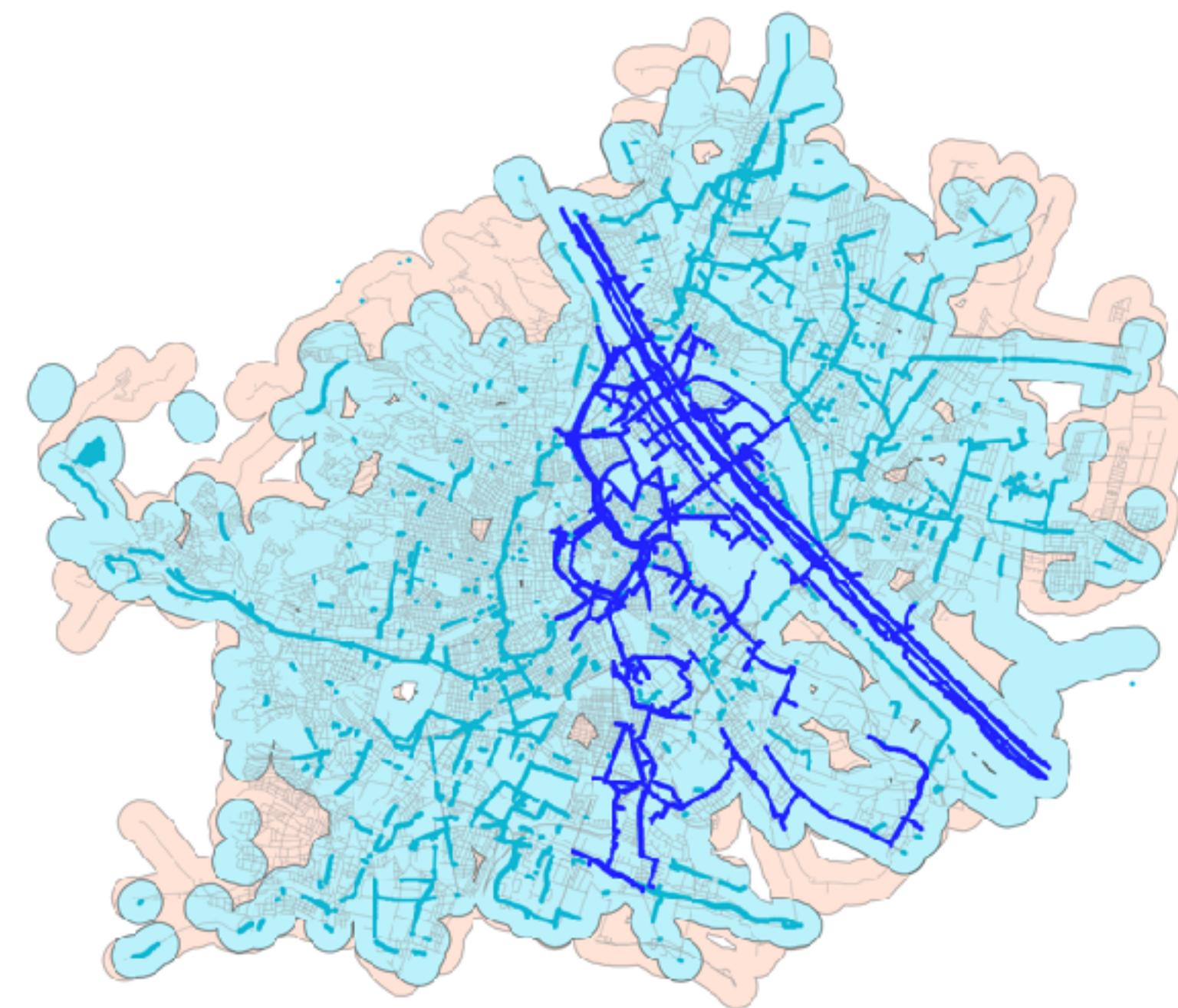
Reales Wien



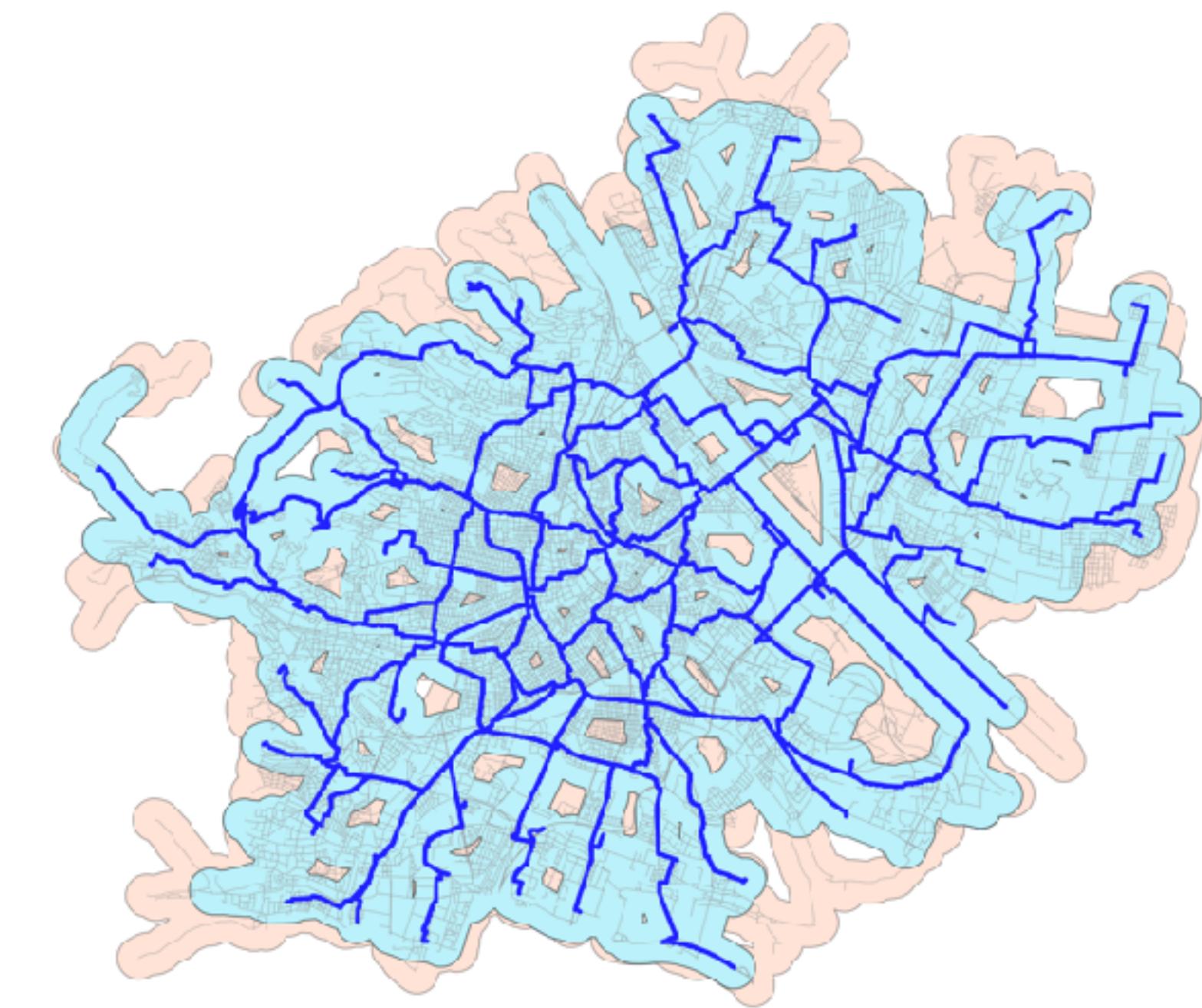
Synthetisches Wien

Policy Folgerung 2: Plane für die ganze Stadt

Vermeide "zufälliges",
stückweises Wachstum



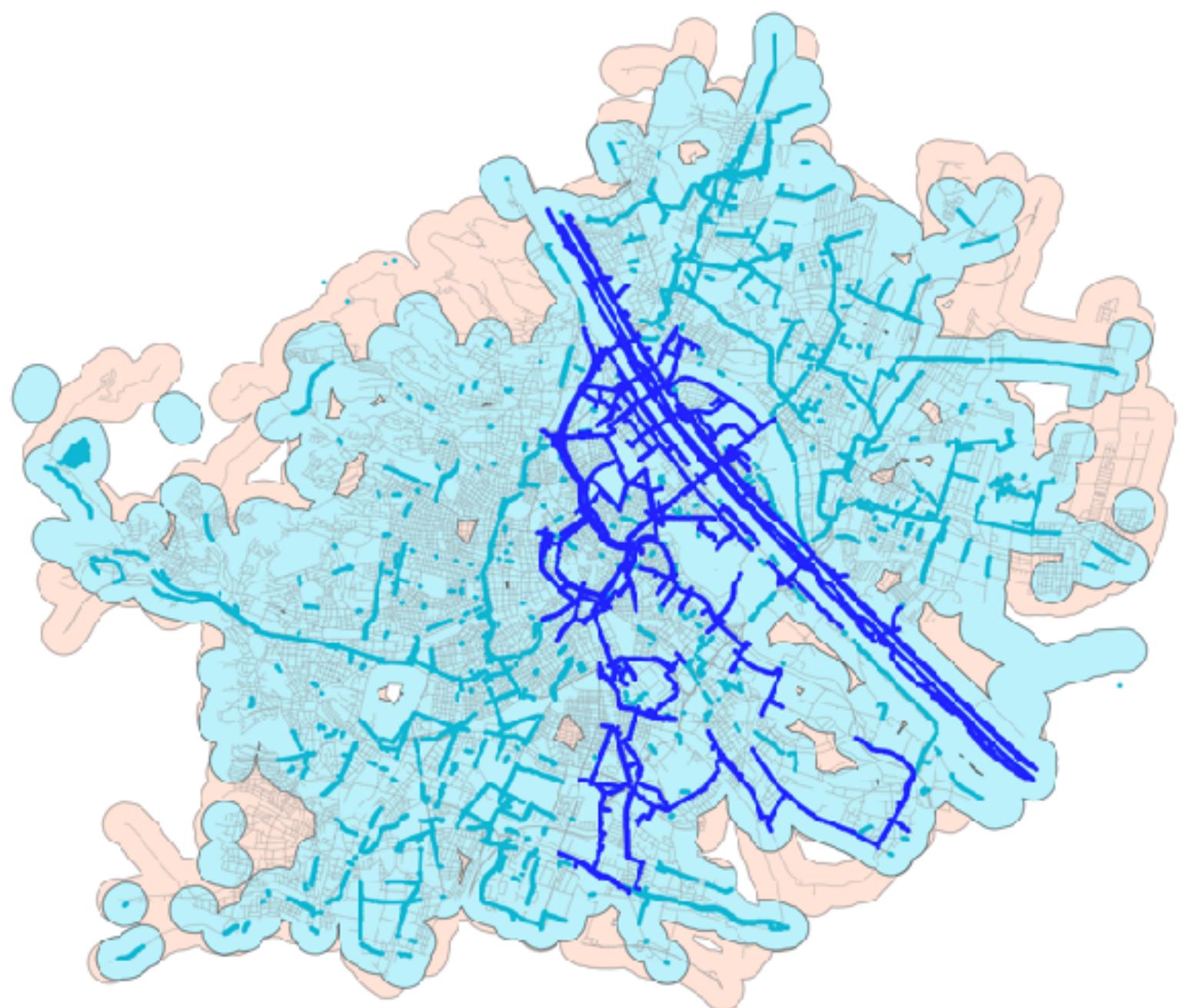
Reales Wien



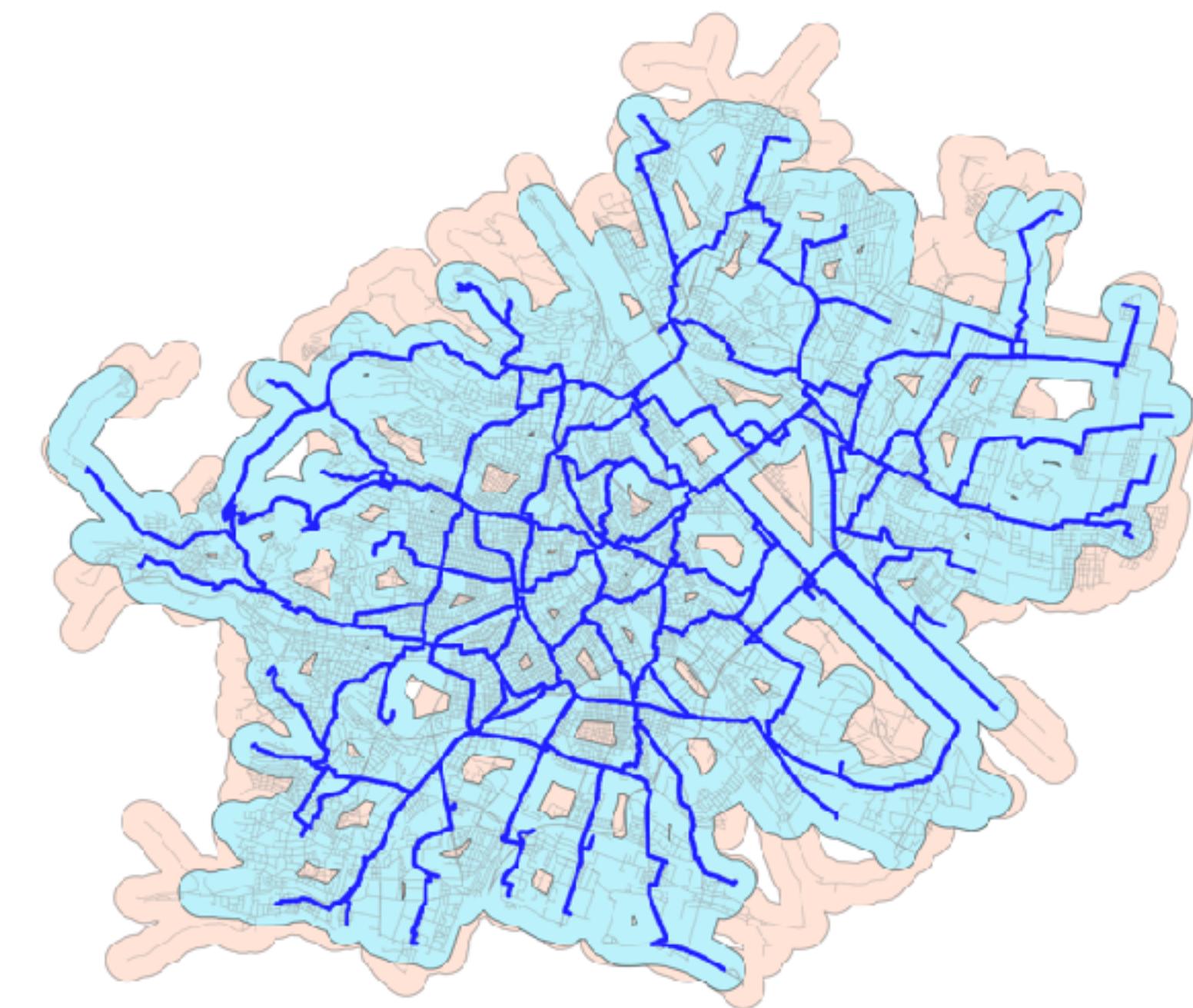
Synthetisches Wien

Vermeide "zufälliges",
stückweises Wachstum

Zufälliges Wachstum
braucht **3x mehr**
Investments als eine
Stadt-weite Strategie

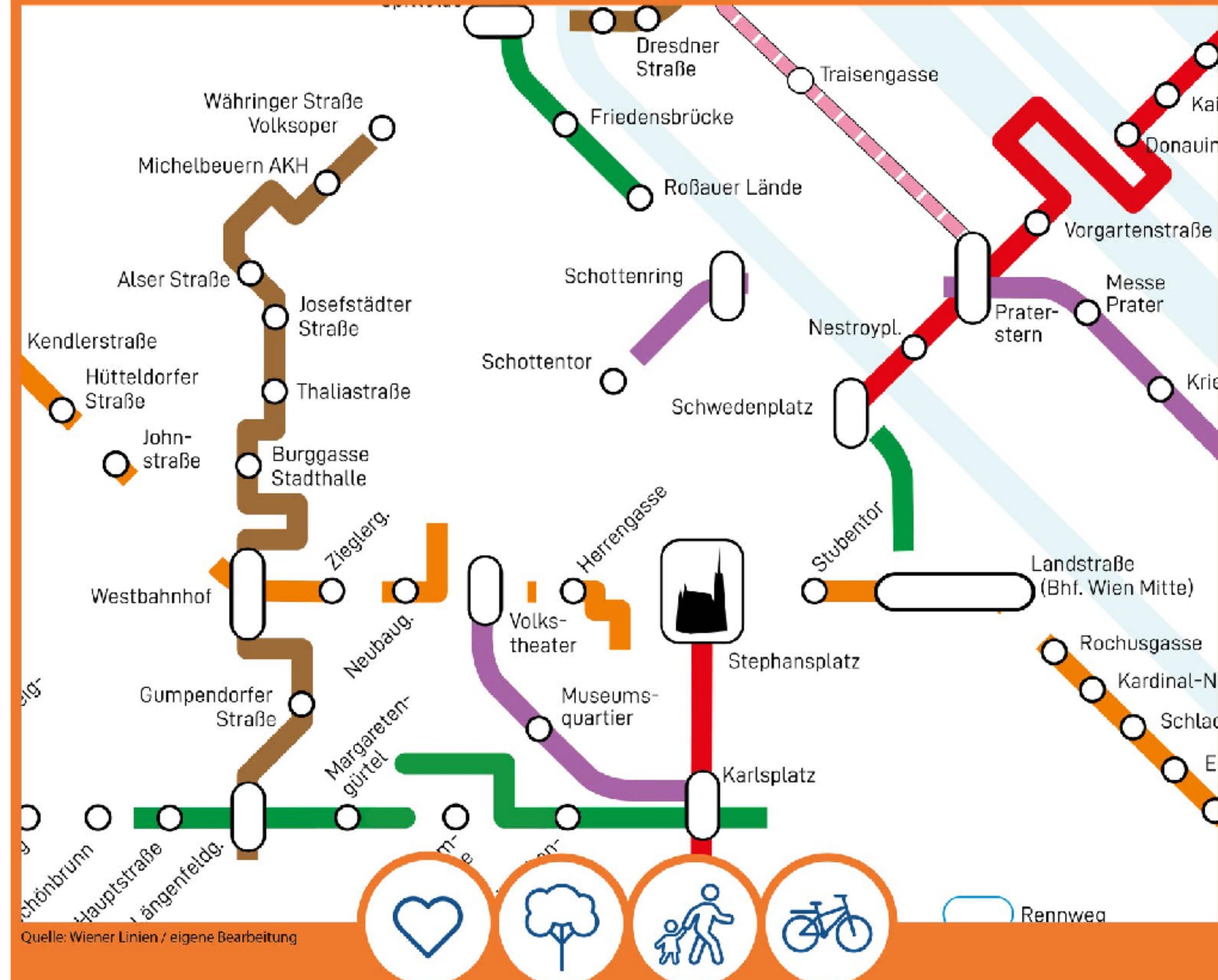


Reales Wien



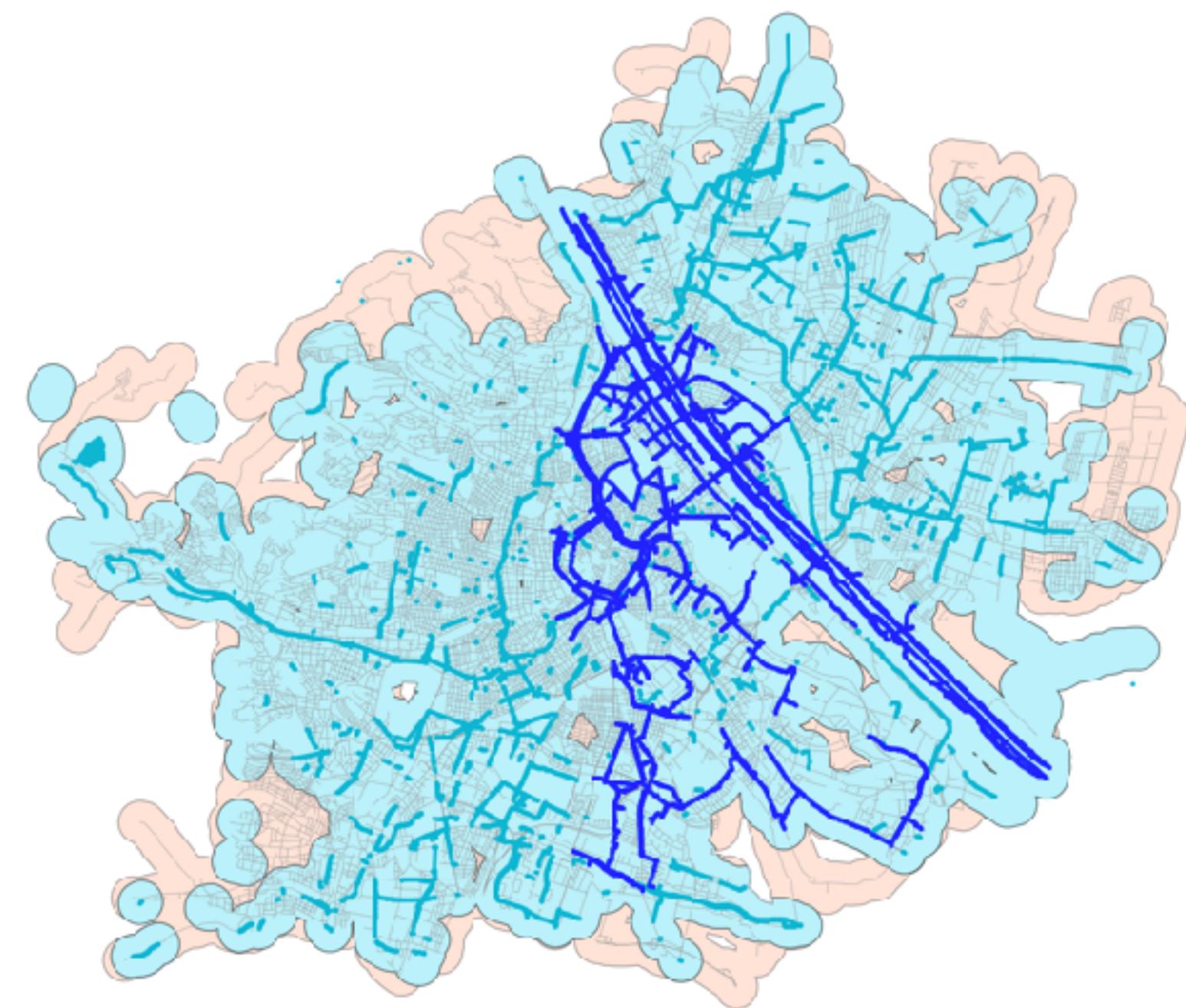
Synthetisches Wien

Würden wir unsere U-Bahnen bauen wie Radwege?



#PlatzFürWien

Einfacher gesagt als getan?



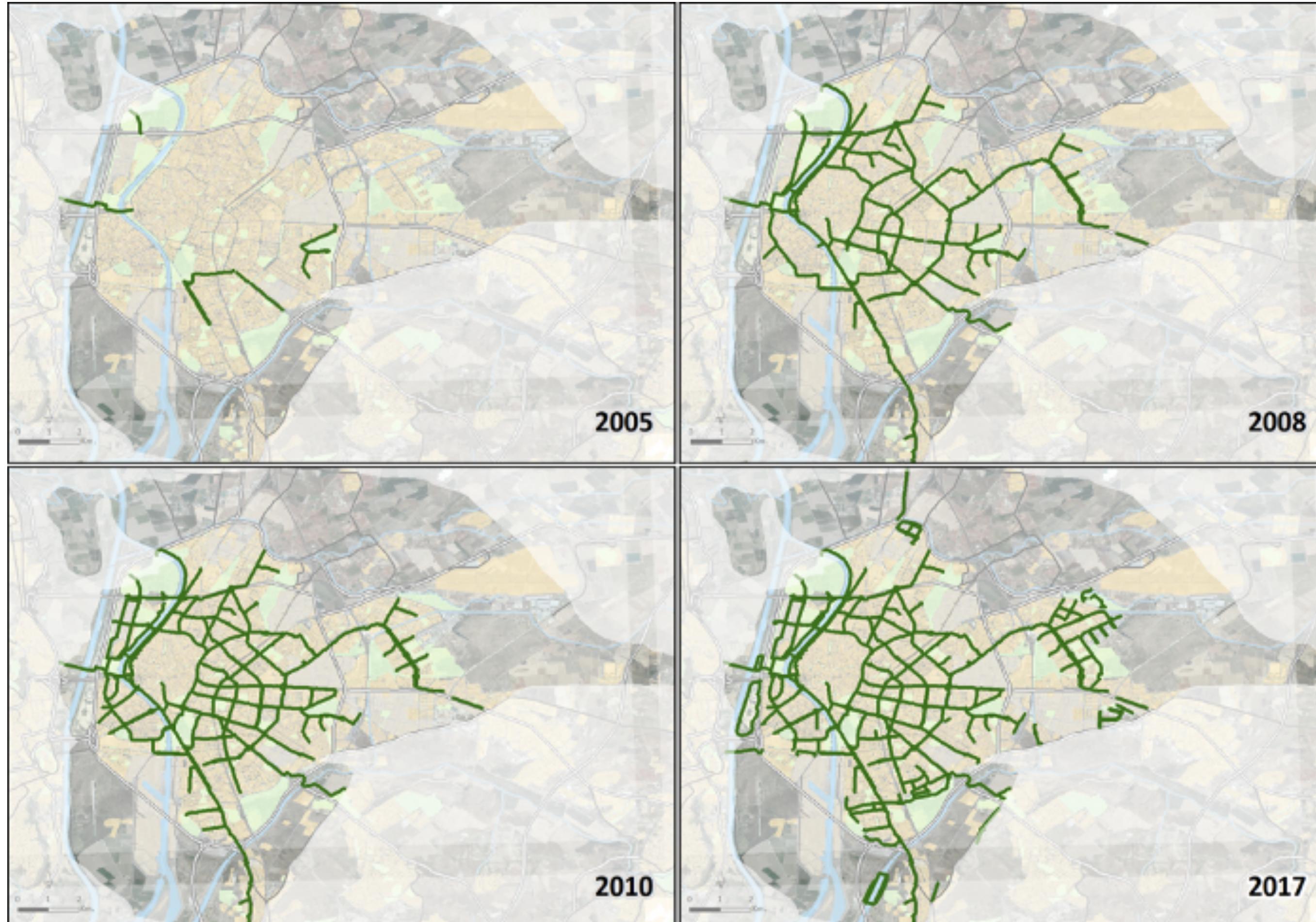
Reales Wien



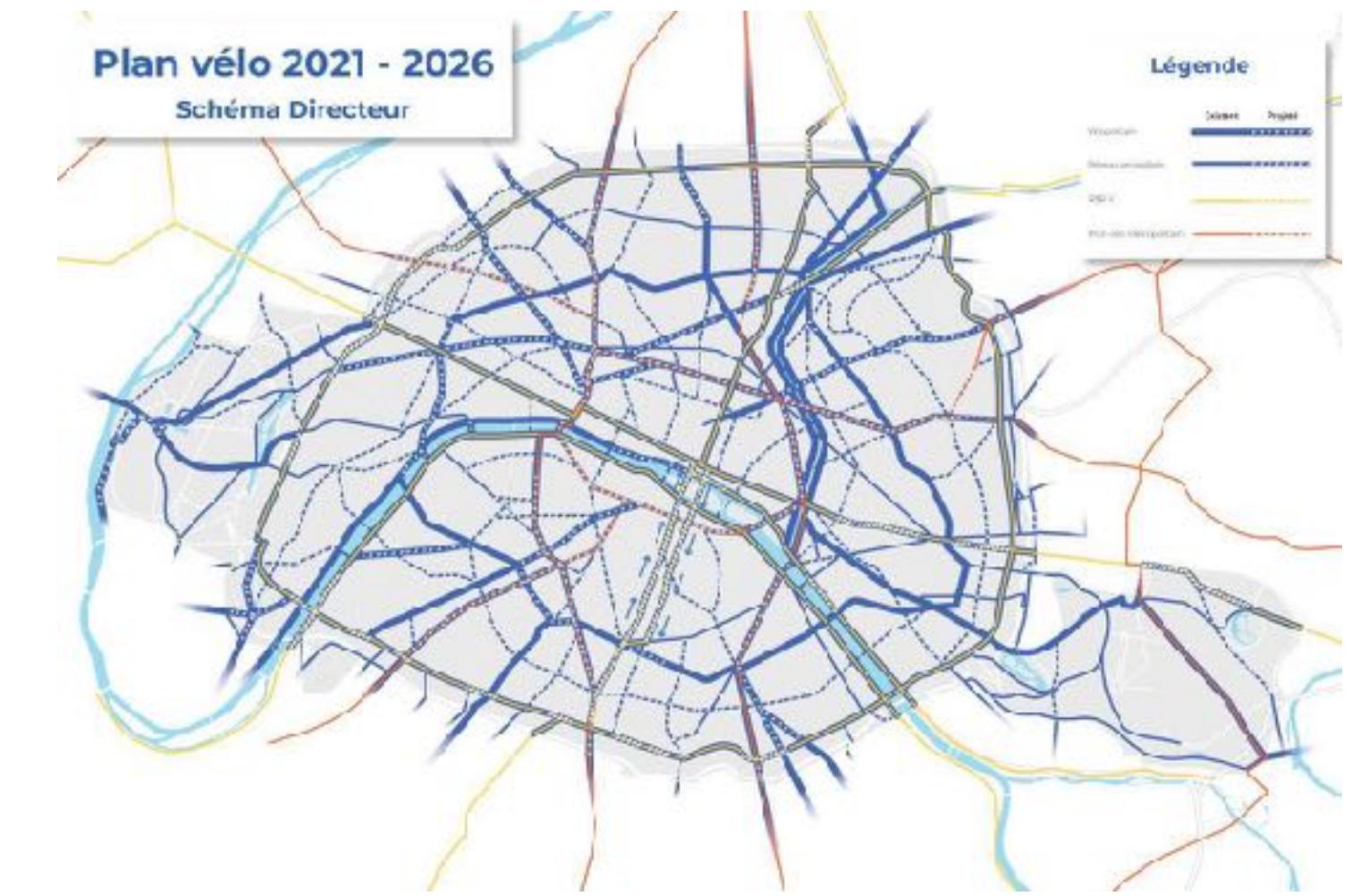
Synthetisches Wien

Einfacher gesagt als getan?

Nein: Siehe Sevilla



Und: Paris, Oslo, ...



**Es gibt keine
Ausrede**

Interaktive Resultate: GrowBike.Net



Methode für entwickelte Netzwerke: Finde Missing Links



Radweg-Netz-Ausbau ist ein
politisches Problem

Mögliche politische/gesellschaftliche Probleme

- zu viel Föderalismus / "Konsens"
- autozentrische Gesetze und Normen
- Autoindustrie, Interessenskonflikte
- mangelndes Verständnis



Investment in Radfahren ist ein wirtschaftlicher "No-brainer"

Kosten-Nutzen rechnung in EU
unter Berücksichtigung von

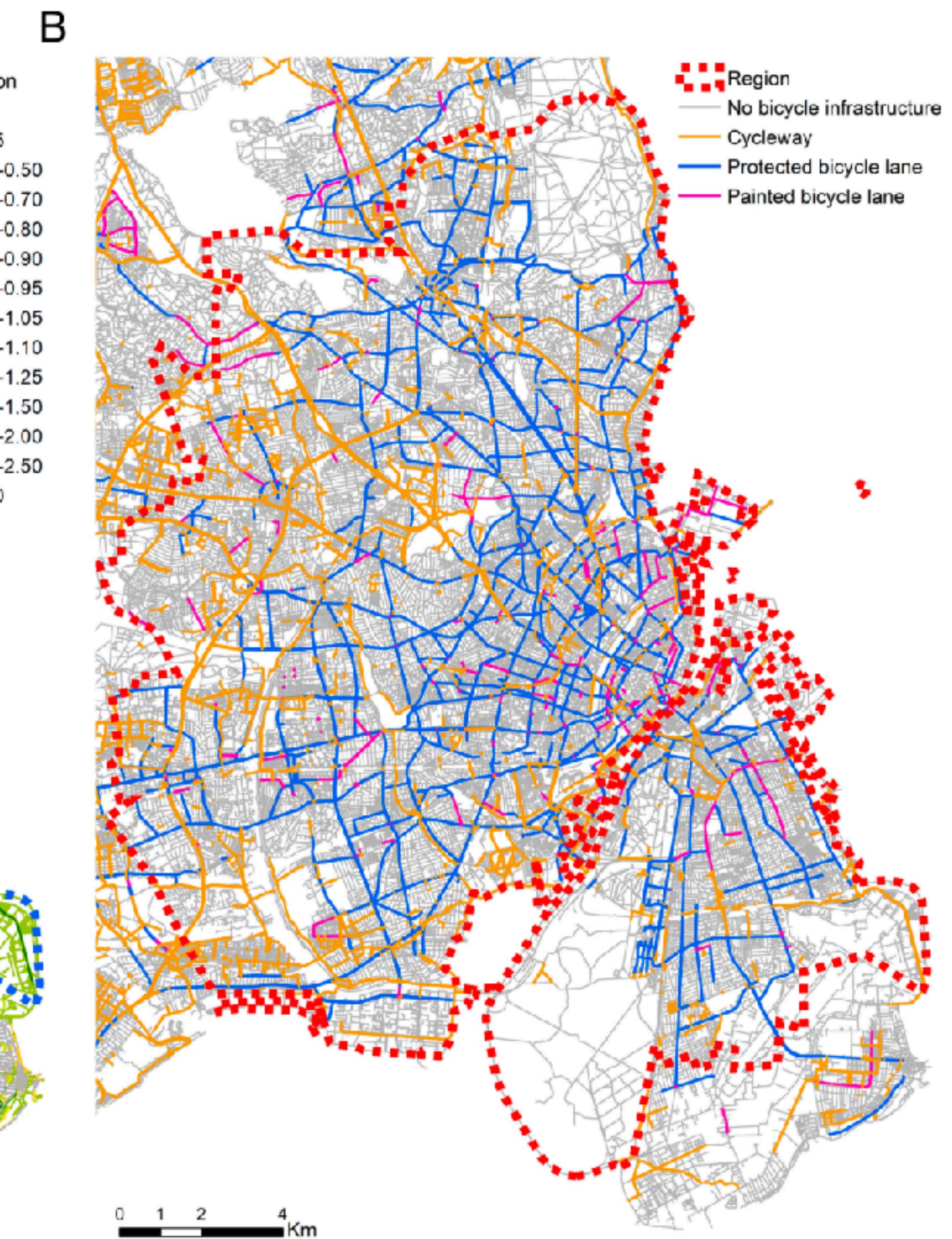
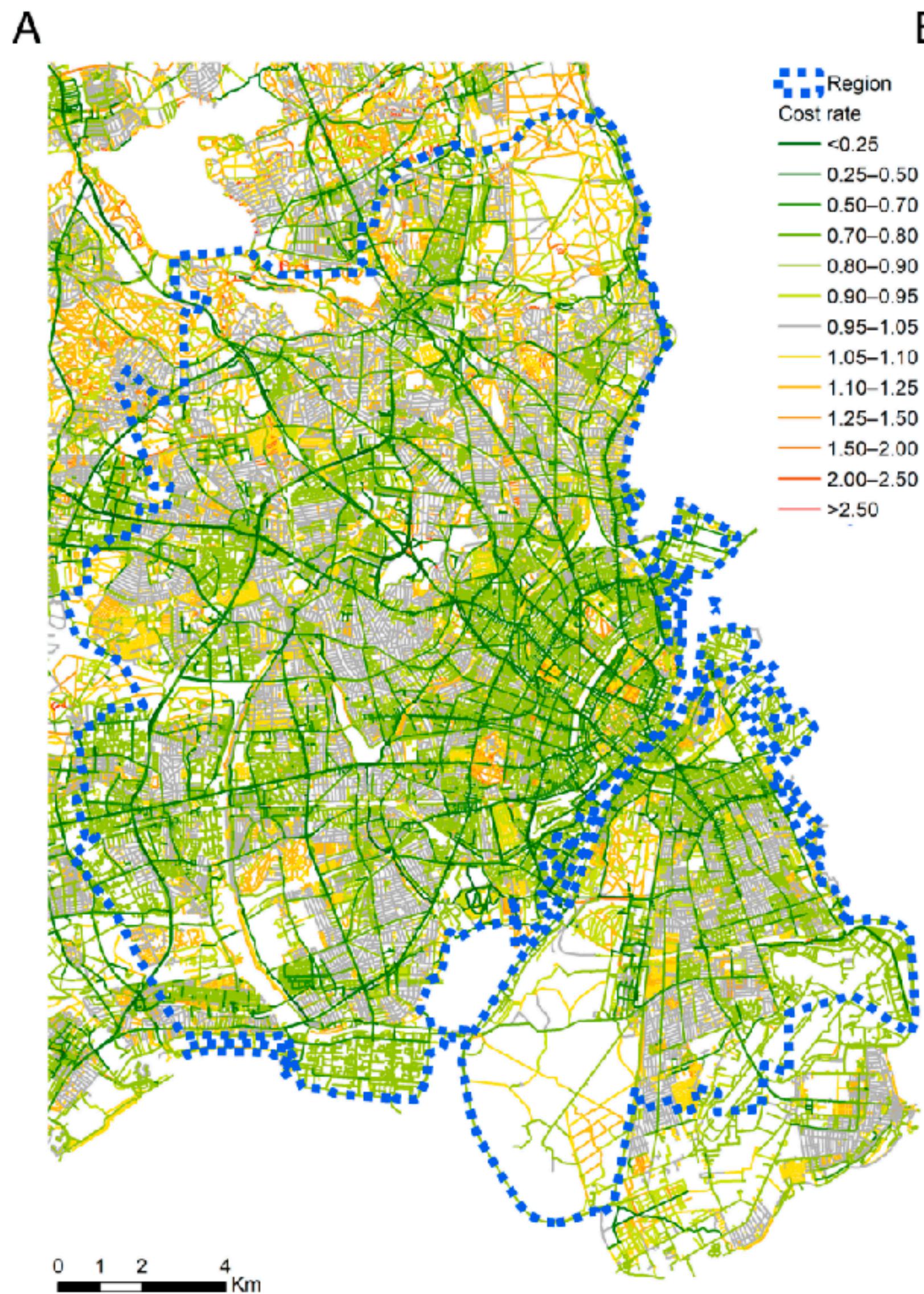
- Gesundheit
- Umwelt
- Verkehrsbelastung

zeigt: 1 km durch



Investment in Radfahren ist ein wirtschaftlicher "No-brainer"

400.000 EUR
Gewinn pro
Radweg-km!



Ist Kopenhagen ein
erstrebenswertes Ziel?



Ist Kopenhagen ein erstrebenswertes Ziel?





Kopenhagen kann ein Zwischenschritt sein, aber nicht das Ziel

Flow city Kopenhagen



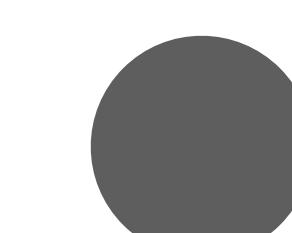
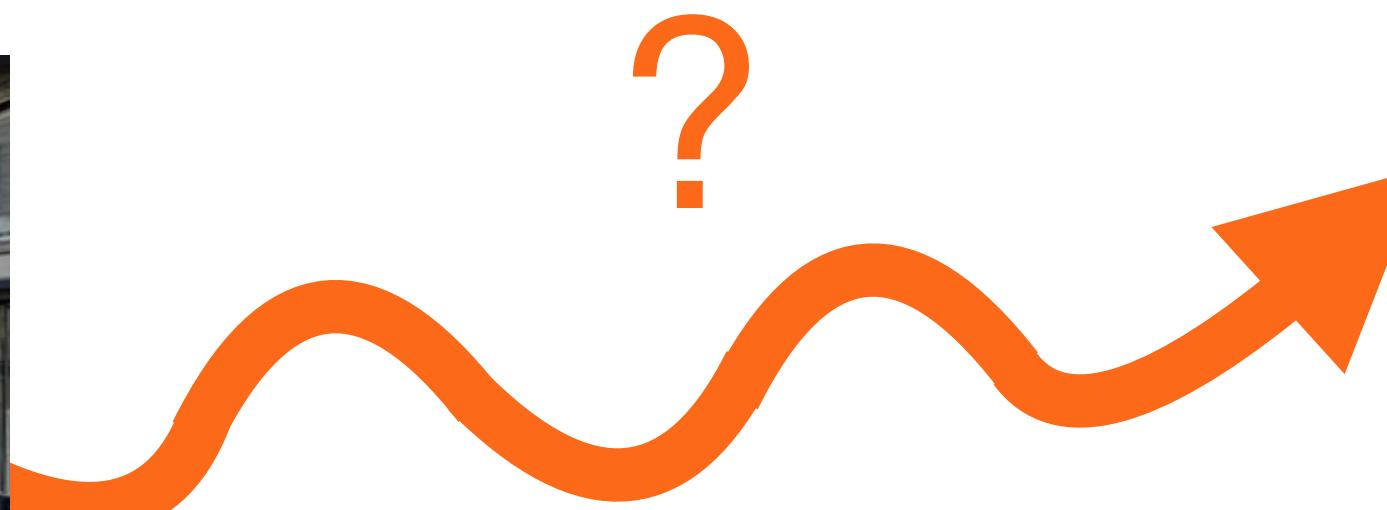
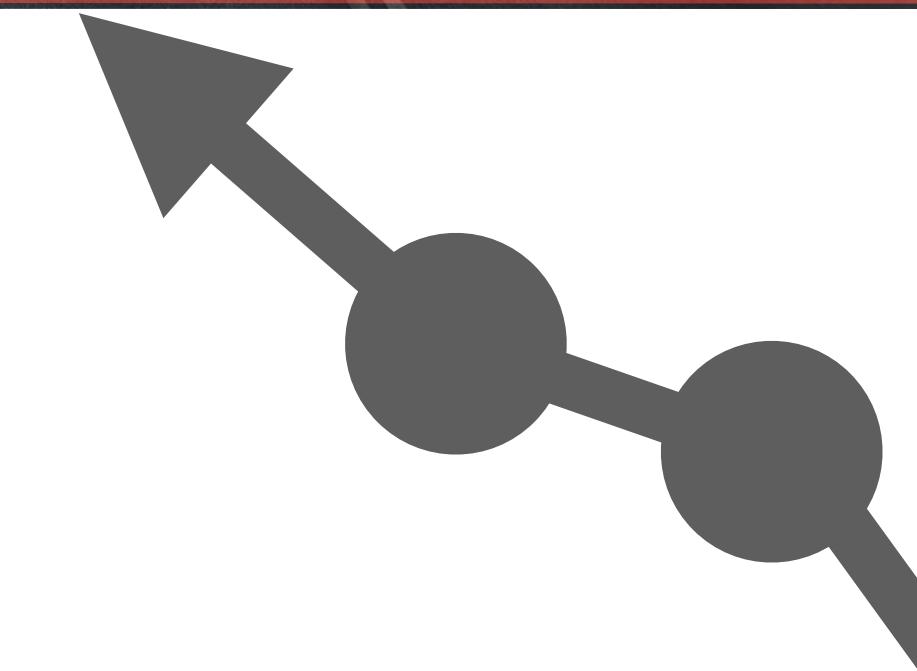
Lebenswerte Stadt Ziel



Wien



Car city Houston



Unser Ziel: Evidenz-basierte Tools für nachhaltige Stadtplanung



NEtwoRks, Data, and Society

nerds.itu.dk
michael.szell.net

 @mszll@datasci.social

