

Urban Data Culture

Common practice in New York City — Zukunftsbild in Wien?

Notwendigkeit und Chancen datenbasierter, interdisziplinärer Stadtentwicklung

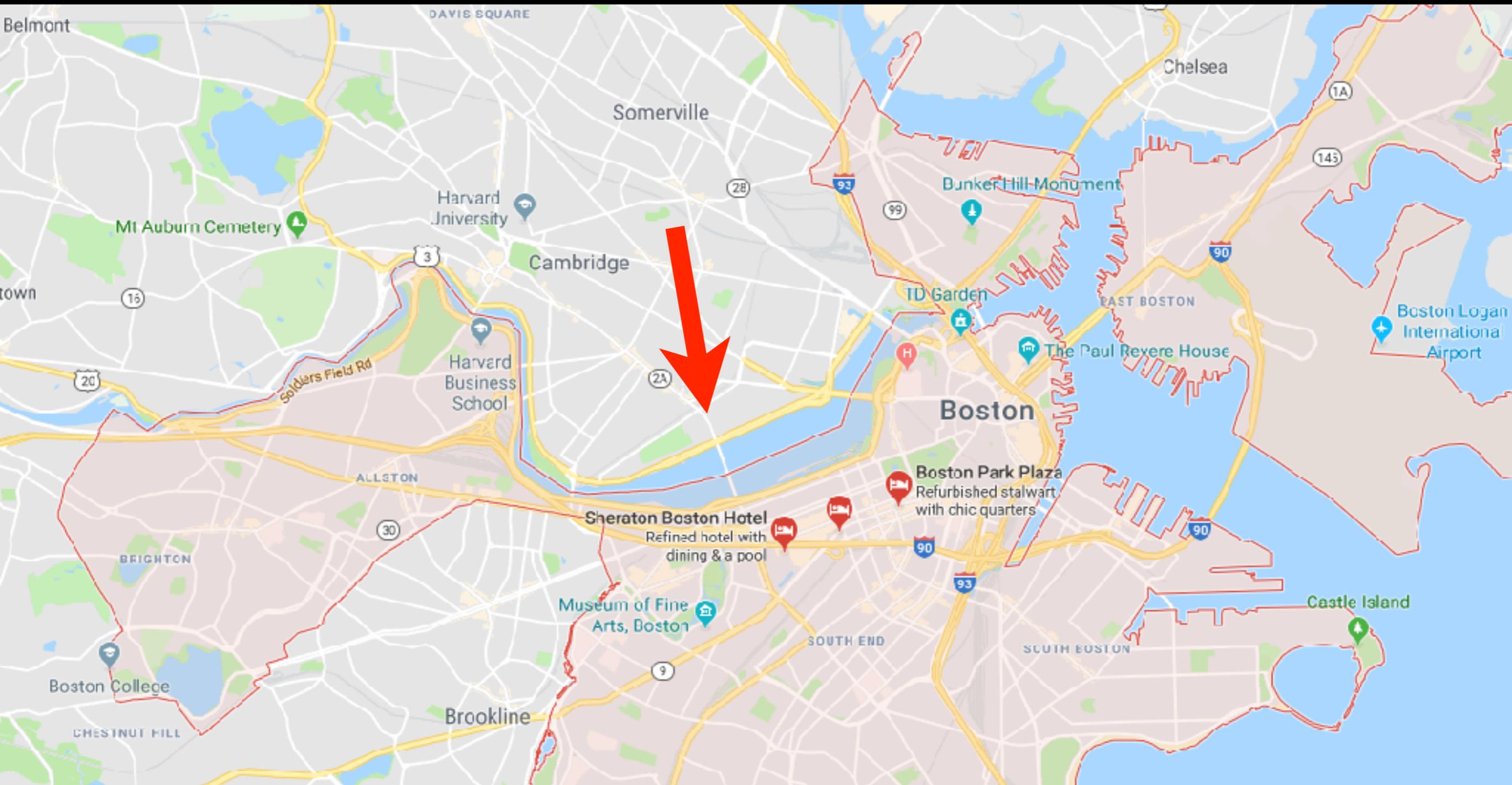
Michael Szell

@mszll

Wiener Stadtwerke / TU Wien

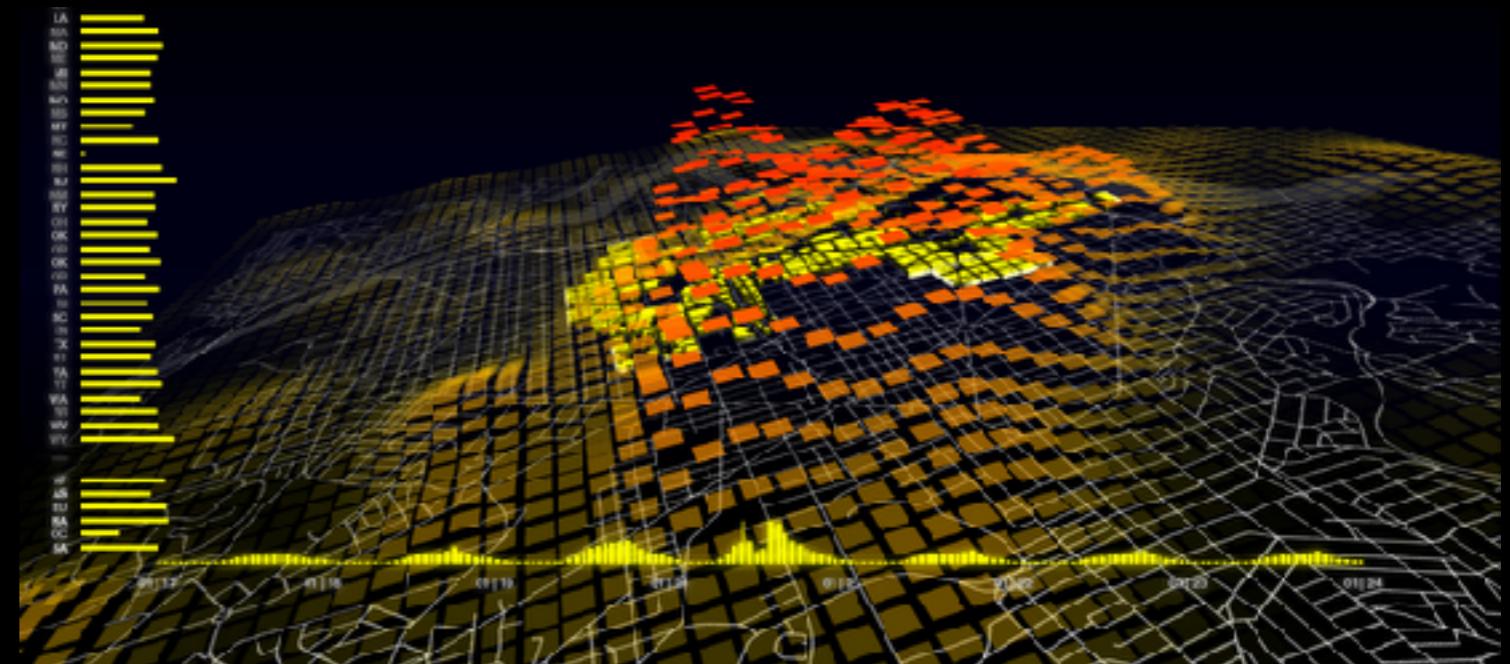
25. April 2018

Das Taxi-System ist ineffizient



Cambridge-Taxis dürfen in Boston keine Passagiere aufnehmen
Boston-Taxis dürfen in Cambridge keine Passagiere aufnehmen

How efficient is the taxi system?



Das Taxi-System ist ineffizient



Überhöhte Emissionen, Kosten, Wartezeiten

Stadtverkehr steht vor riesigen Problemen

Luftverschmutzung



Überlastung



Verkehrsopfer



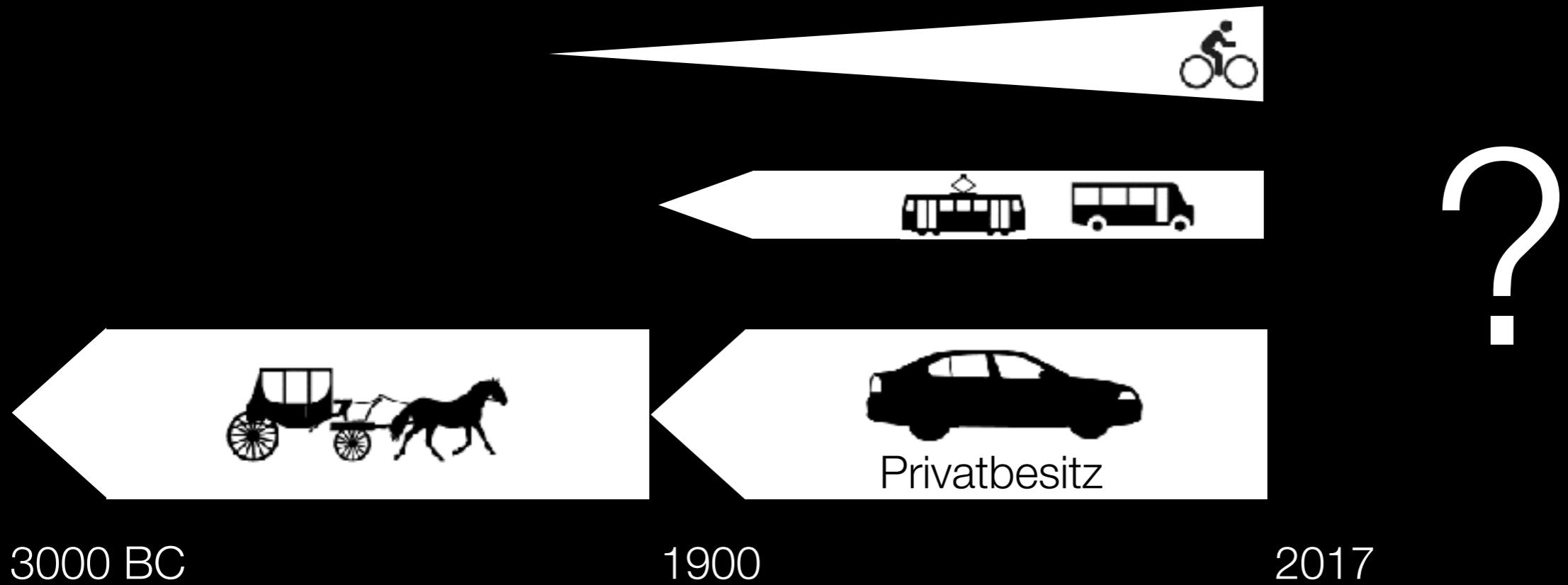
3.7 Mio.

1.3 Mio.

Wie effizient ist Stadtverkehr?

Wir wissen es nicht.

Stadtverkehr ist an einem Wendepunkt



Fahrzeugverkehr verändert sich

Vehicle sharing

Algorithmen und
Mobiltechnologie



Self-driving cars

Eigentum → Zugang

Echtzeitdaten sind verfügbar

Können wir Echtzeitdaten und Mobiltechnologie verwenden um:

- 1) Bestehende Taxi-Systeme zu quantifizieren?
- 2) Ein verbessertes System zu entwerfen?



NYC
13,500 Taxis

Echtzeitdaten sind verfügbar



US Gesetze ermöglichen Studie



David Yassky, Commissioner

Meera Joshi
Deputy Commissioner/General Counsel
Office of Legal Affairs
33 Beaver Street, 22nd Floor
New York, NY 10004

+1 212 676 1135 tel
+1 212 676 1102 fax

FOIL REQUEST FORM

Taxi and Limousine Commission
Office of Legal Affairs
33 Beaver Street, 22nd Floor
New York, New York 10004
Attn: Records Access Officer

FROM: Michael Szell
SENSEable City Laboratory, MIT 9-209
Massachusetts Institute of Technology
77 Massachusetts Avenue
Cambridge, MA 02139 USA
Tel: 1 617 324 4474
Fax: 1 617 258 8081

Our email address: FOIL@tlc.nyc.gov

Your email address: mszell@mit.edu

I request the following record(s) under the Freedom of Information Law:
Please reasonably describe the record(s) you are requesting to allow us to identify the document(s) required.

Anonymized GPS-data of all taxi-movements of all (or as many as possible) taxis in New York over a time span of 21 days (or more if possible).

Please state the reason for your request: (optional)

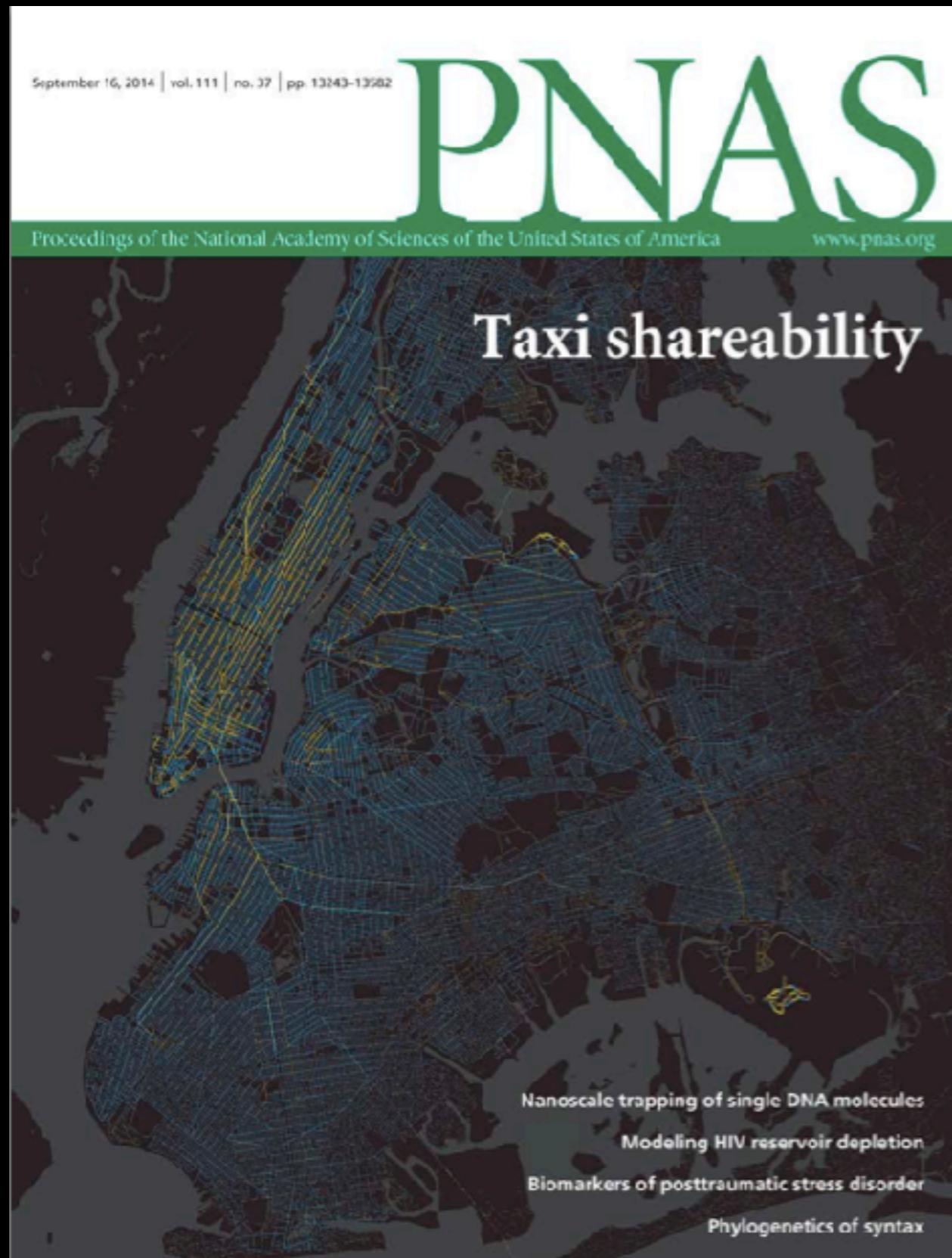
Scientific study of taxi movements in an urban area and development of an improved urban taxi service. The goal of the project is to 1) measure and analyze the complete set of realized trips of taxis in a city, 2) apply static and dynamic algorithms for finding a solution of taxi movements which serves the demand more efficiently than the movements realized by the real taxis, 3) develop an improved model for urban taxi services to reduce overall costs, fuel consumption and emissions.



Informationsfreiheit versus Amtsgeheimnis

Open Access Directory.² In a similar spirit, OpenStreetMap is a collaborative project mapping and publishing cartographic data under an open license.³ In the United States, the modern idea of open government goes back to the year 1966, when a federal law known as the Freedom of Information Act (FOIA) was signed by President Lyndon B. Johnson, following ten years of congressional hearings championed by Congressman John E. Moss to gain access to deliberations of the executive branch under the Eisenhower administration (Blanton 2002). In his struggles, Moss was backed by high-profile journalists seeking to eliminate the bureaucratic hurdles and governmental secrecy of the time – as Moss remarked poignantly, “You had a hell of a time getting any information” (Kennedy 1978). The FOIA allows for the disclosure of previously unreleased documents controlled by the United States government and defines mandatory disclosure procedures. While it has been amended many times since, the main principle is still in effect today, allowing studies such as ours. Watergate and other far-reaching scandals have ensured the continued existence of FOIA and remain a catalyst for open information movements worldwide (Blanton 2002).

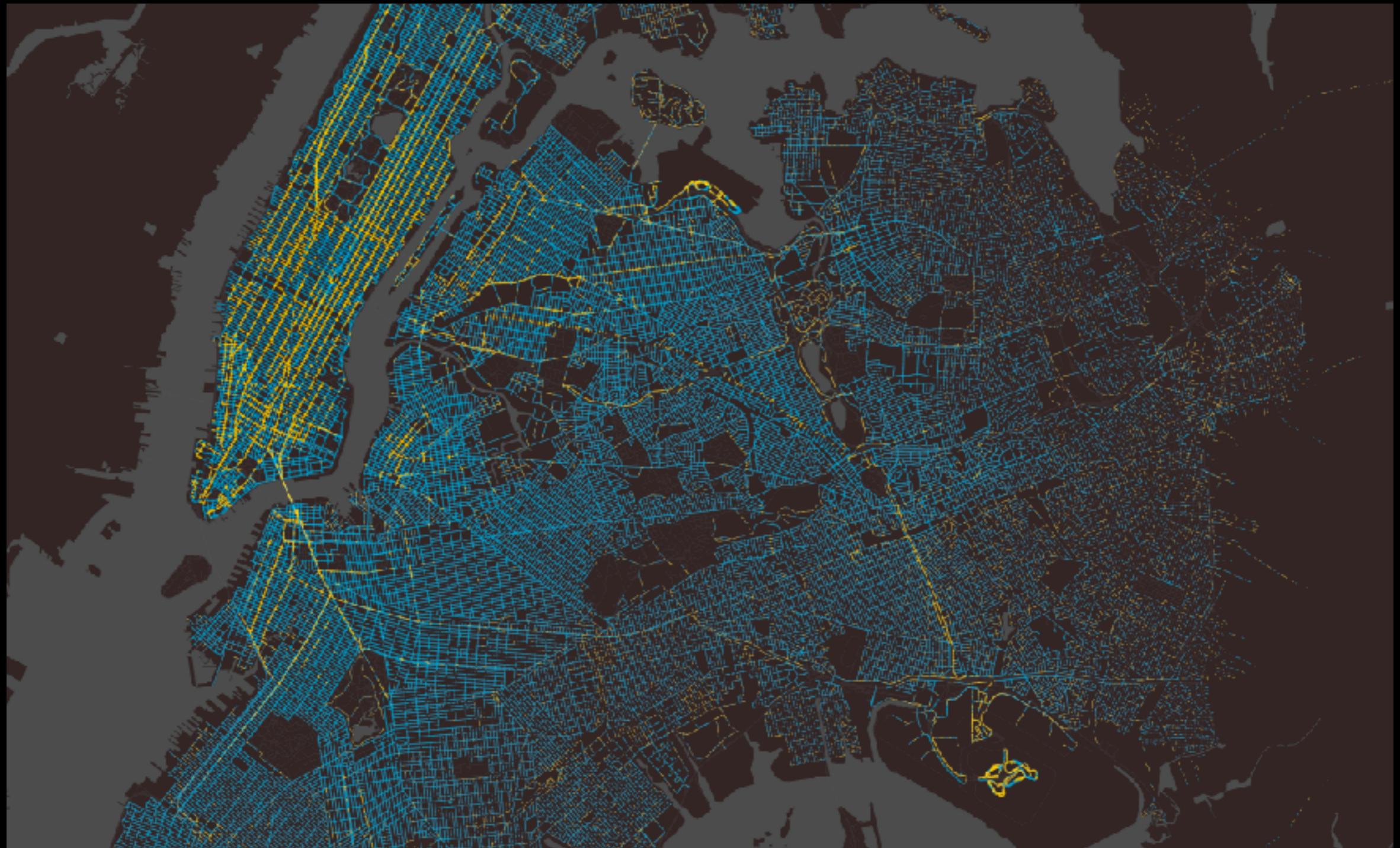
Alle mit Aufgaben der Bundes-, Landes- und Gemeindeverwaltung betrauten Organe sowie die Organe anderer Körperschaften des öffentlichen Rechts sind, soweit gesetzlich nicht anderes bestimmt ist, zur Verschwiegenheit über alle ihnen ausschließlich aus ihrer amtlichen Tätigkeit bekannt gewordenen Tatsachen verpflichtet, deren Geheimhaltung im Interesse der Aufrechterhaltung der öffentlichen Ruhe, Ordnung und Sicherheit, der umfassenden Landesverteidigung, der auswärtigen Beziehungen, im wirtschaftlichen Interesse einer Körperschaft des öffentlichen Rechts, zur Vorbereitung einer Entscheidung oder im überwiegenden Interesse der Parteien geboten ist (Amtsverschwiegenheit).



Santi, P., Resta, G., Szell, M., Sobolevsky, S., Strogatz, S.H. and Ratti, C. PNAS 111 (2014)

Schritt 1: Datenanalyse

NYC Taxifahrten in 2011



13500 Taxis

150 Millionen Fahrten ~400.000 pro Tag

Pickups

Dropoffs

Schritt 1: Datenanalyse

Pickups

Dropoffs



Viele Fahrten sind kombinierbar

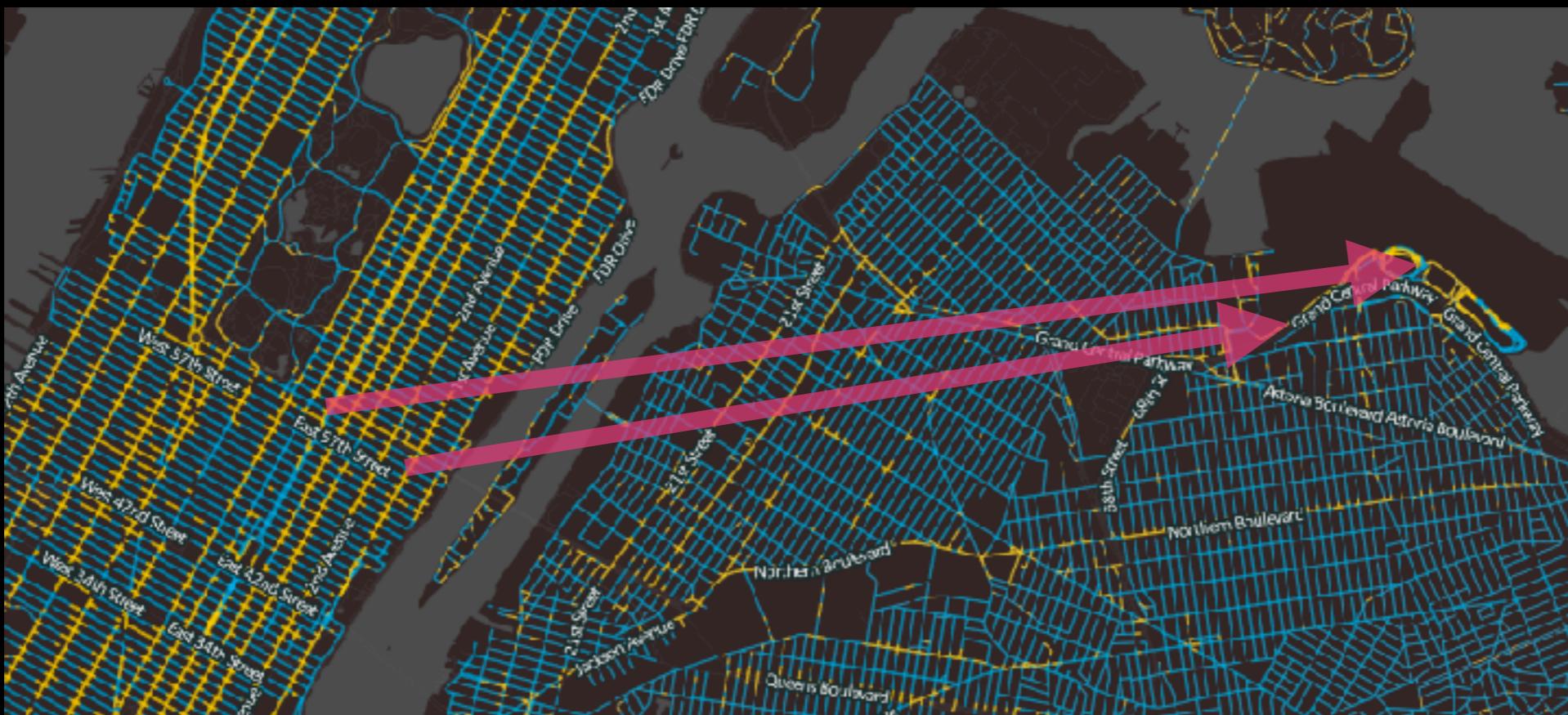


Pickups

Dropoffs

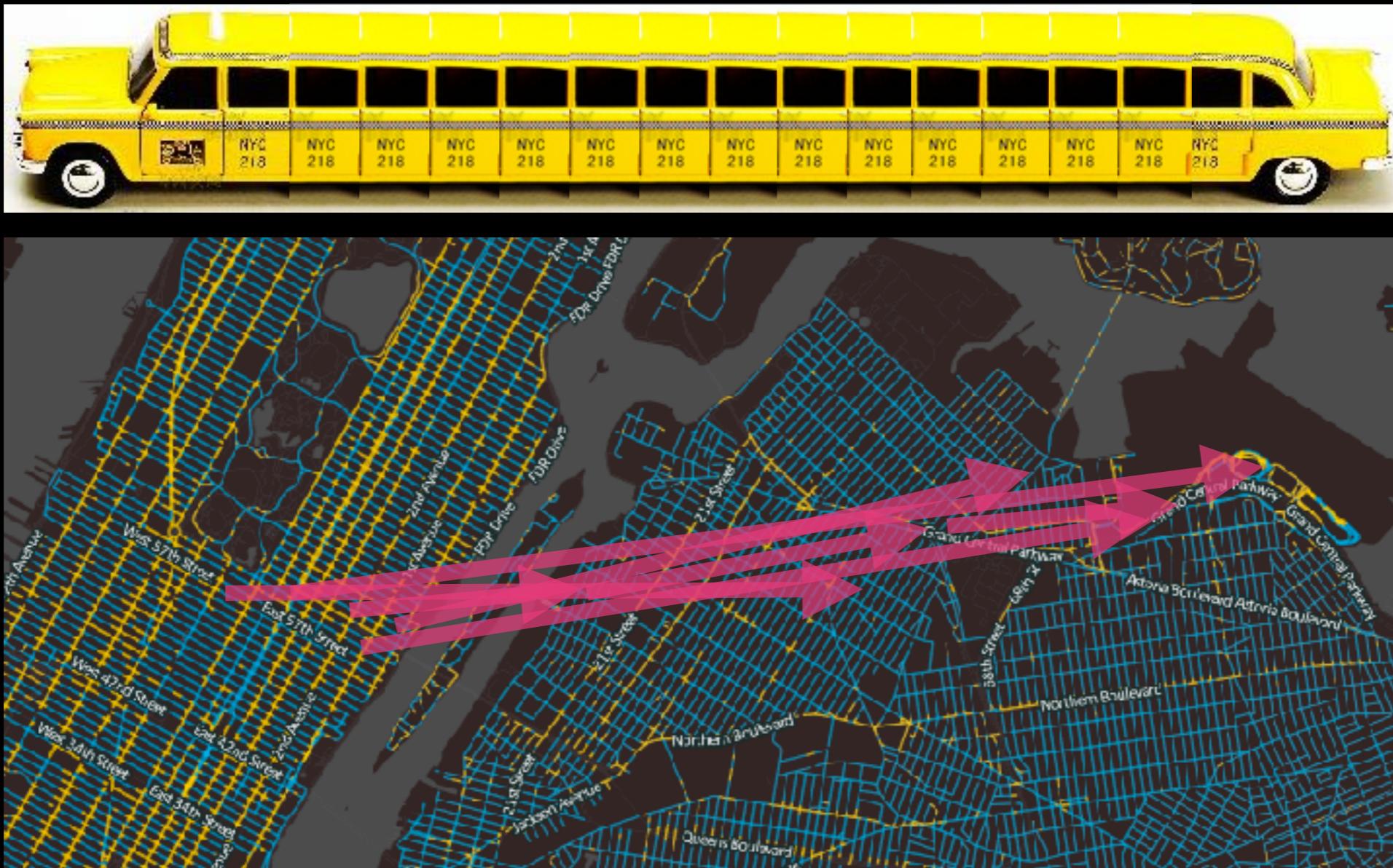
Schritt 2: Ein neuer Transportprozess

Kombiniere 2 Fahrten



Schritt 2: Ein neuer Transportprozess

Kombiniere k Fahrten



Straßennetzwerk

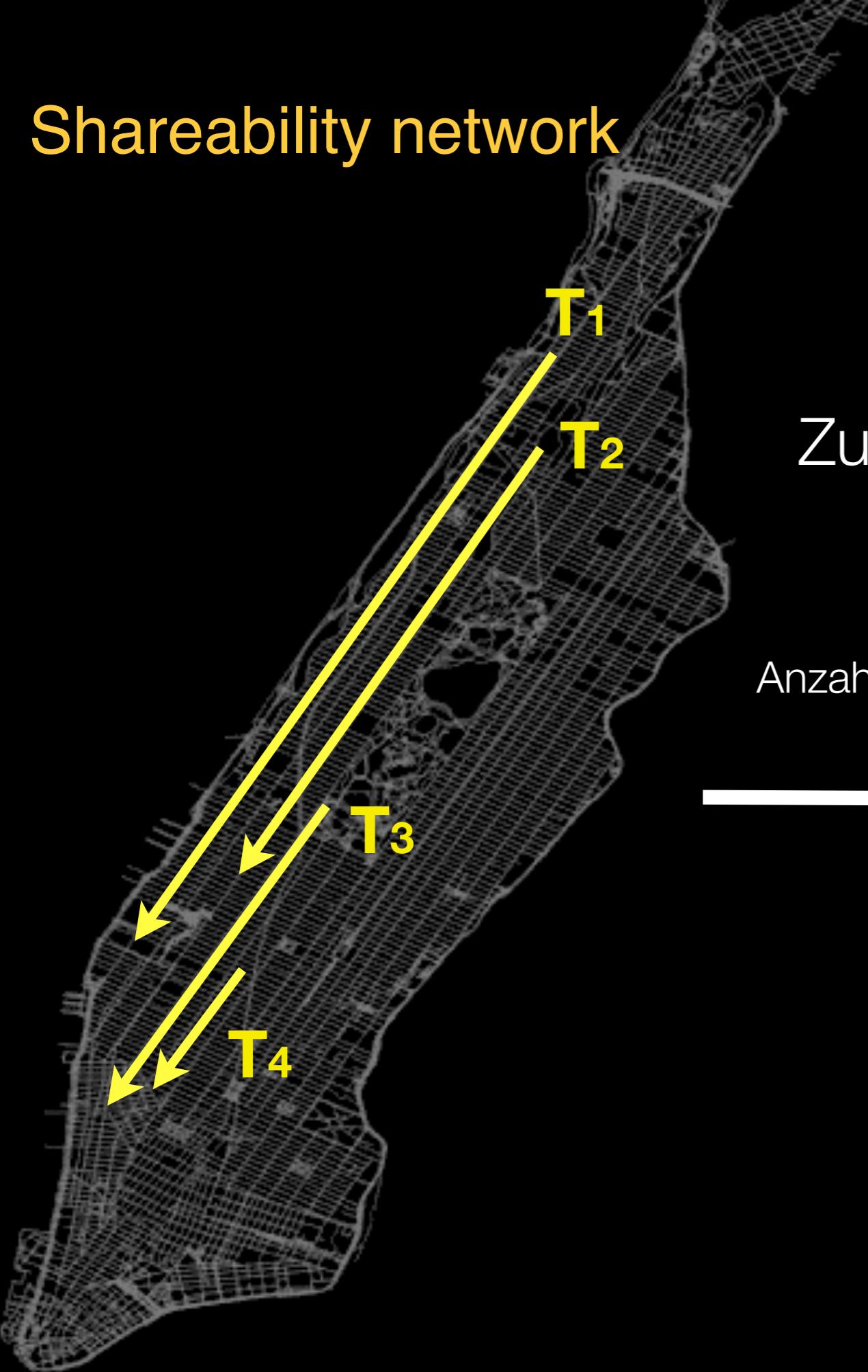


Extrahiert von
OpenStreetMap

9000
Straßensegmente

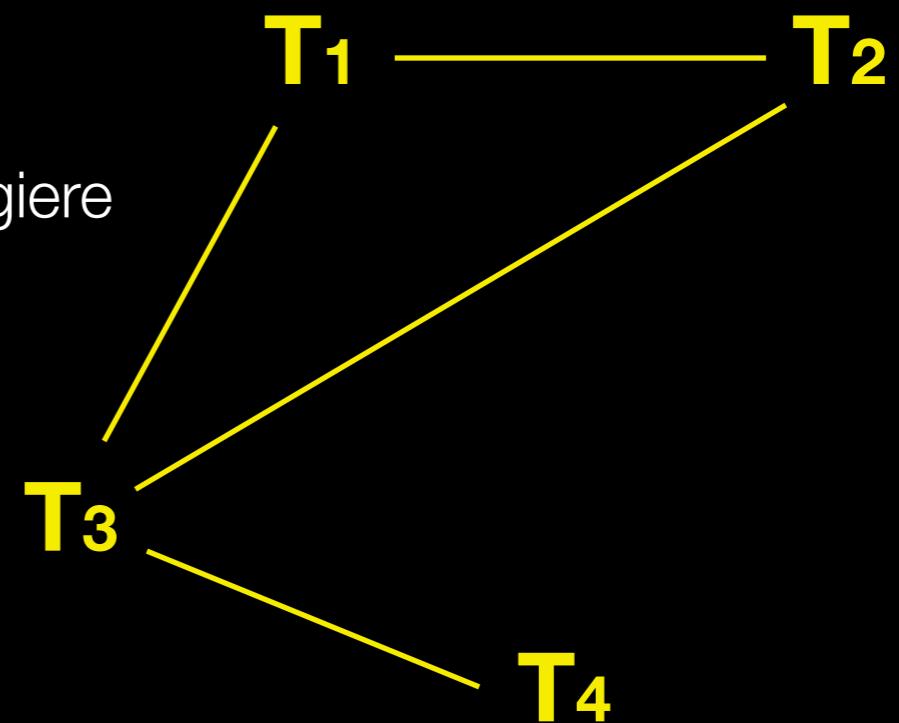
GPS-Koordinaten
Matching

Shareability network

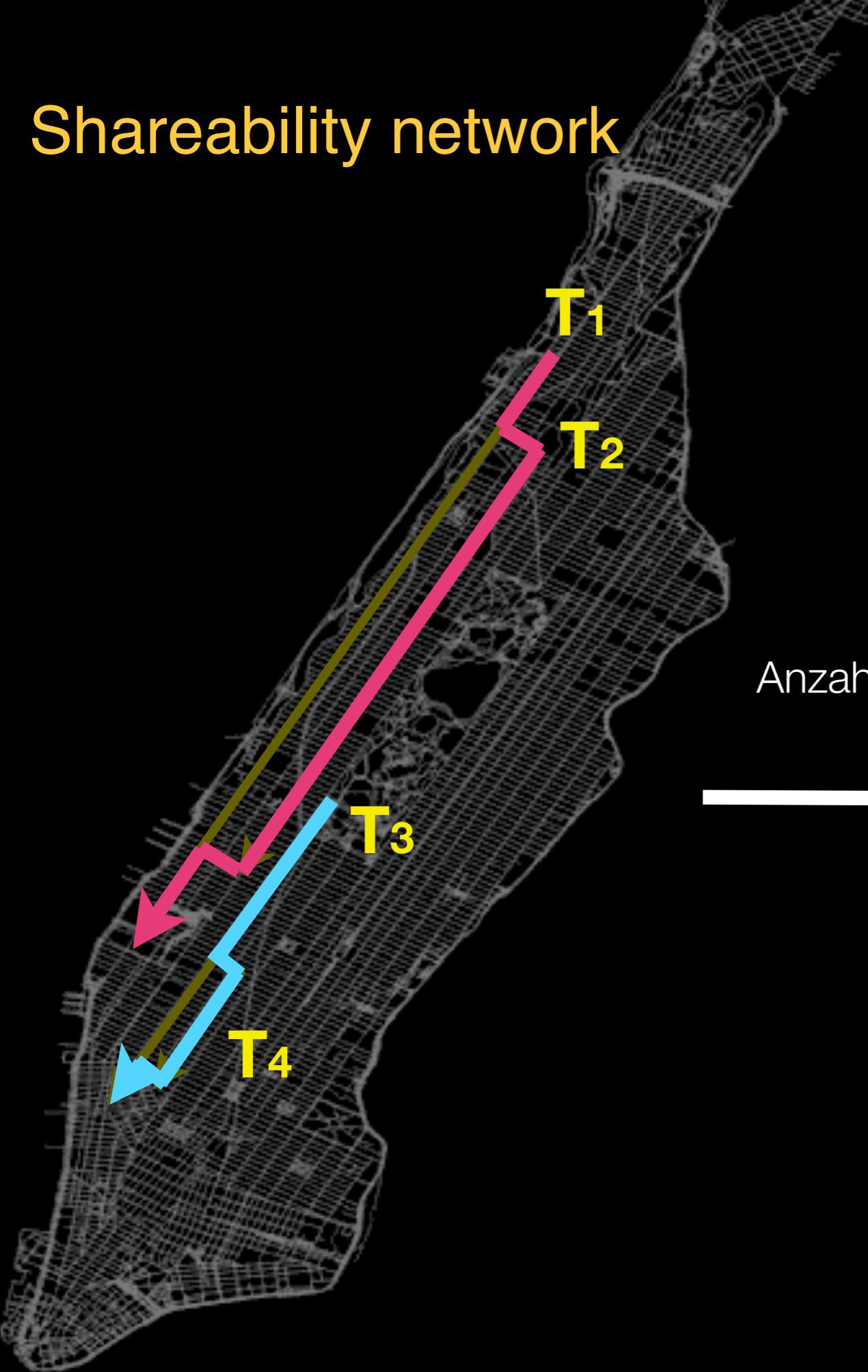


Zuordnung

Anzahl Passagiere
 $k = 2$

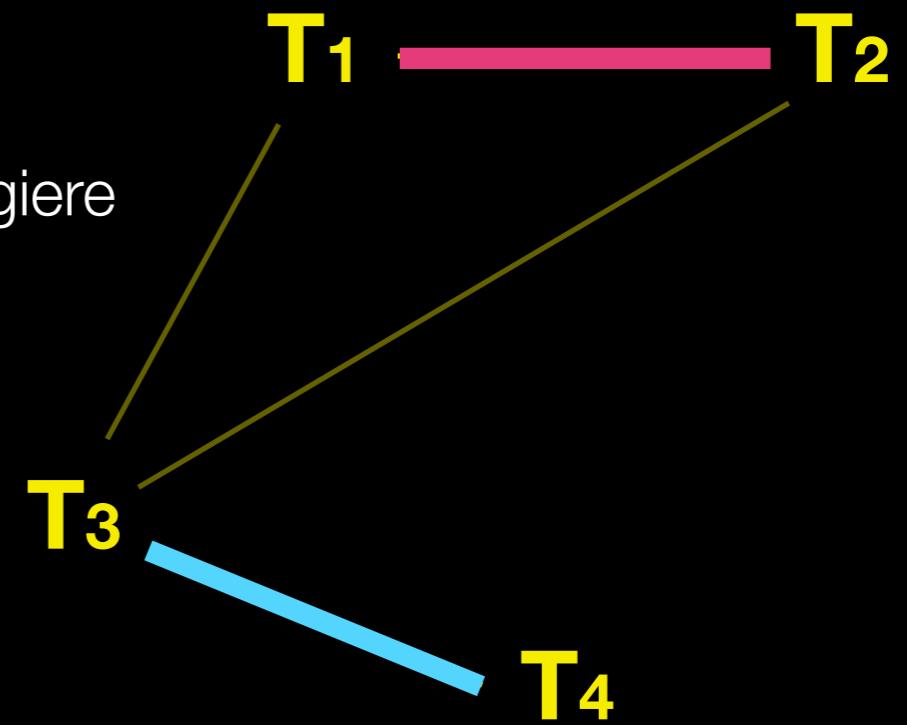


Shareability network



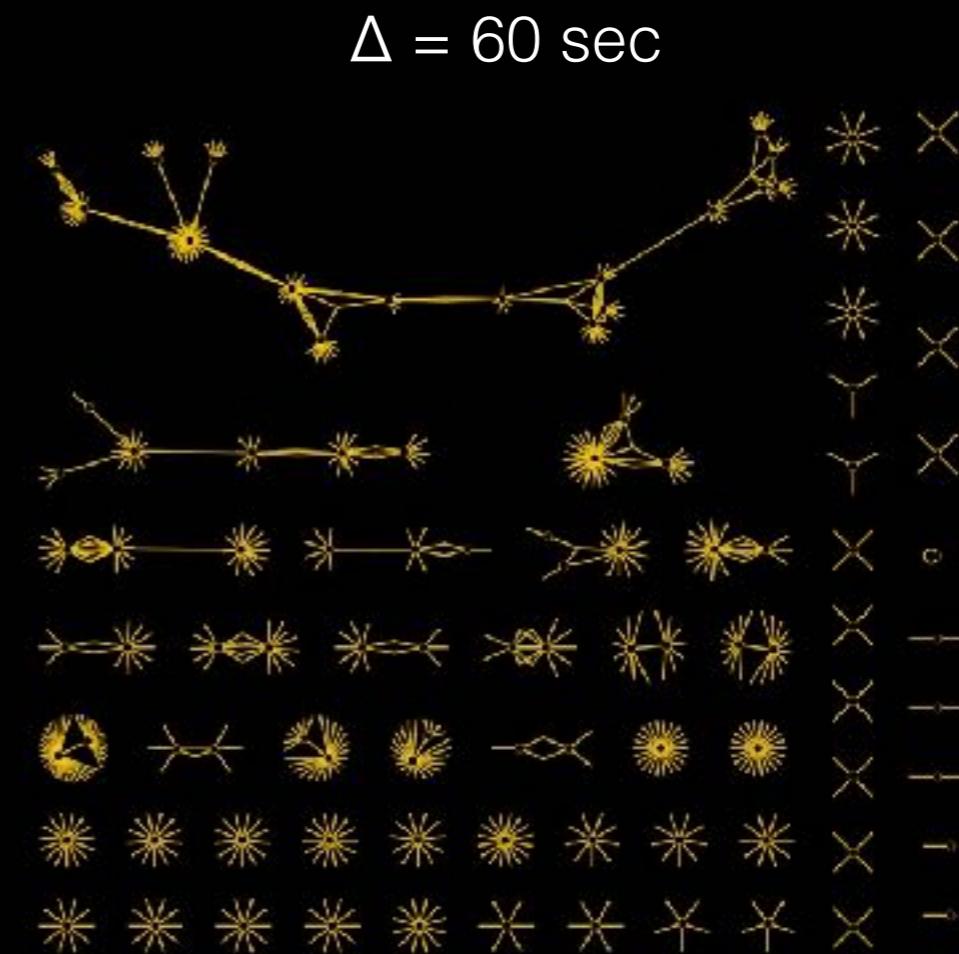
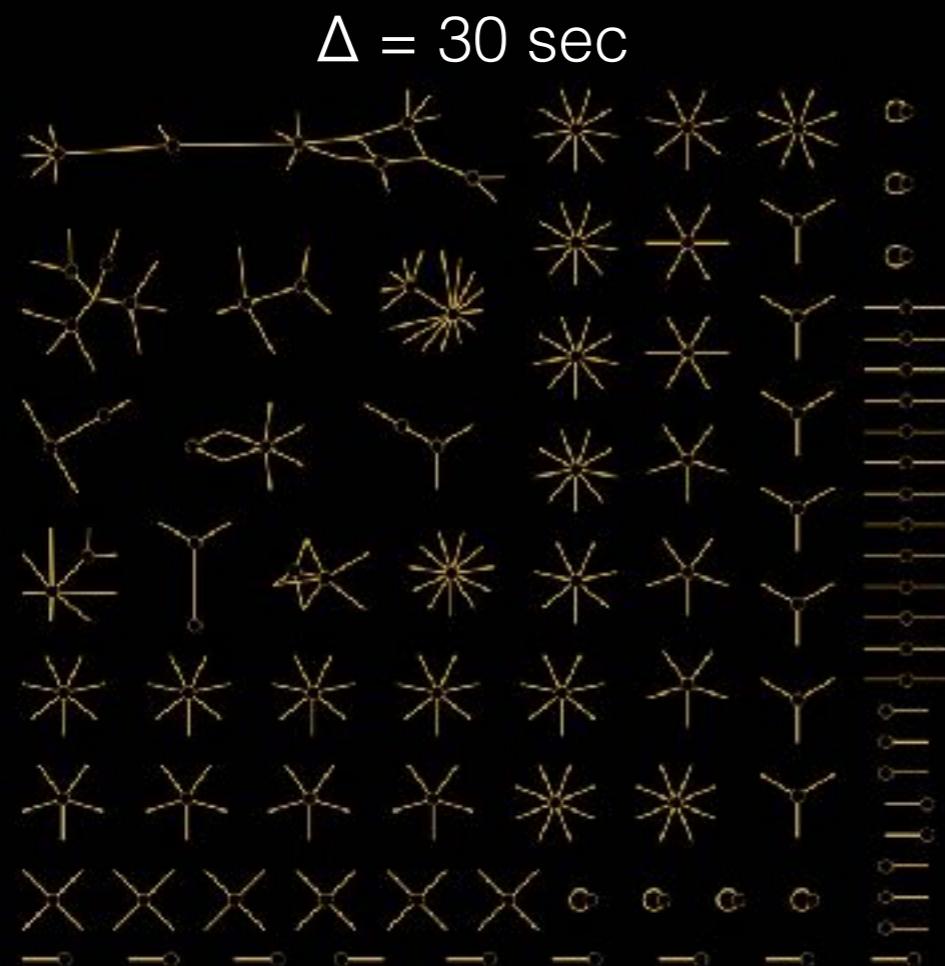
Maximum matching

Anzahl Passagiere
k = 2



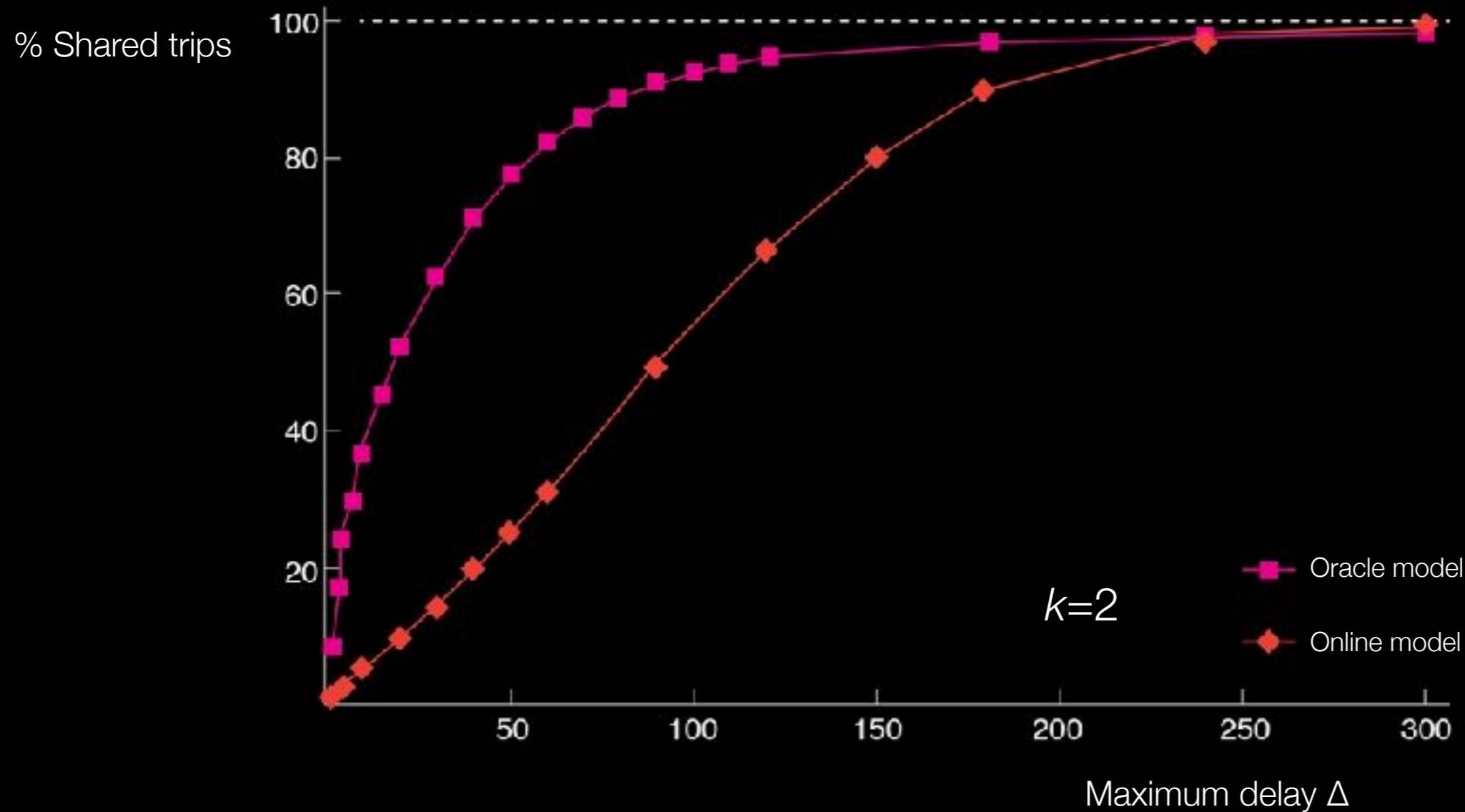
Shareability network Verdichtung

Maximum Zeittoleranz Δ



mehr Toleranz = dichteres Netzwerk = mehr sharing Möglichkeiten

Der Großteil der Fahrten ist teilbar!



Der Großteil der Fahrten ist teilbar, mit
minimaler Unbequemlichkeit für Passagiere

Der Großteil der Fahrten ist teilbar! - auch in Wien?

NYC 13,500 Taxis



$25,846/\text{km}^2$

San Fran 1,500 Taxis



$6,659/\text{km}^2$

Singapur 26,000 Taxis



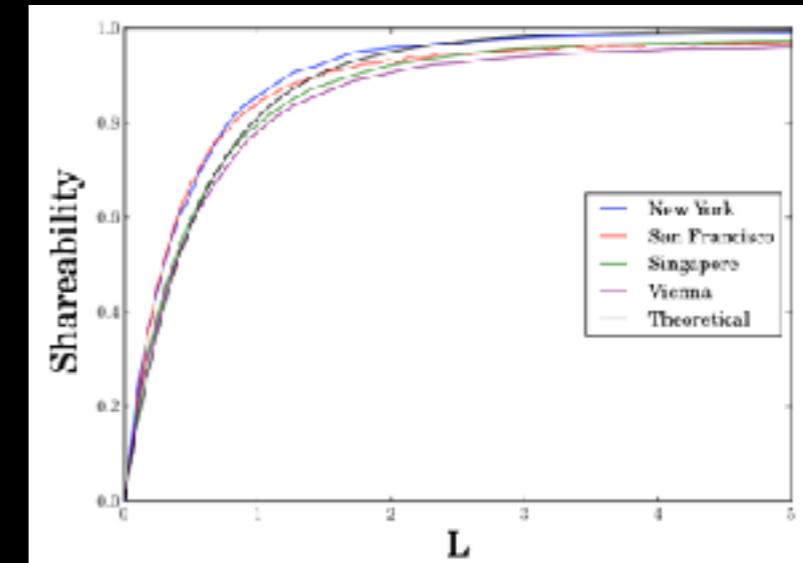
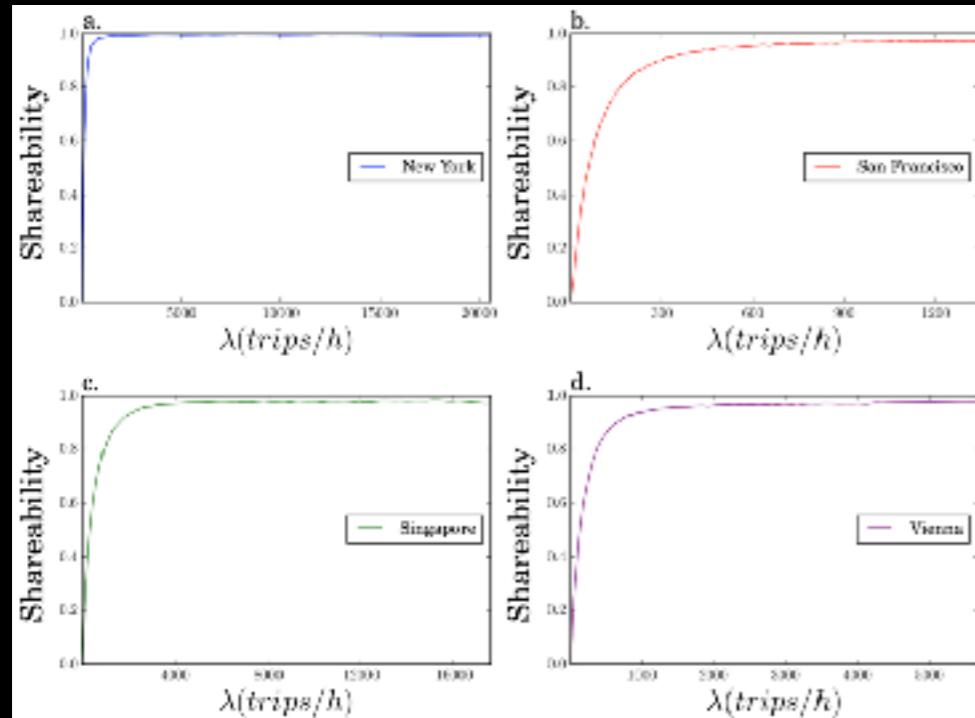
$7,988/\text{km}^2$

Wien 5,000 Taxis



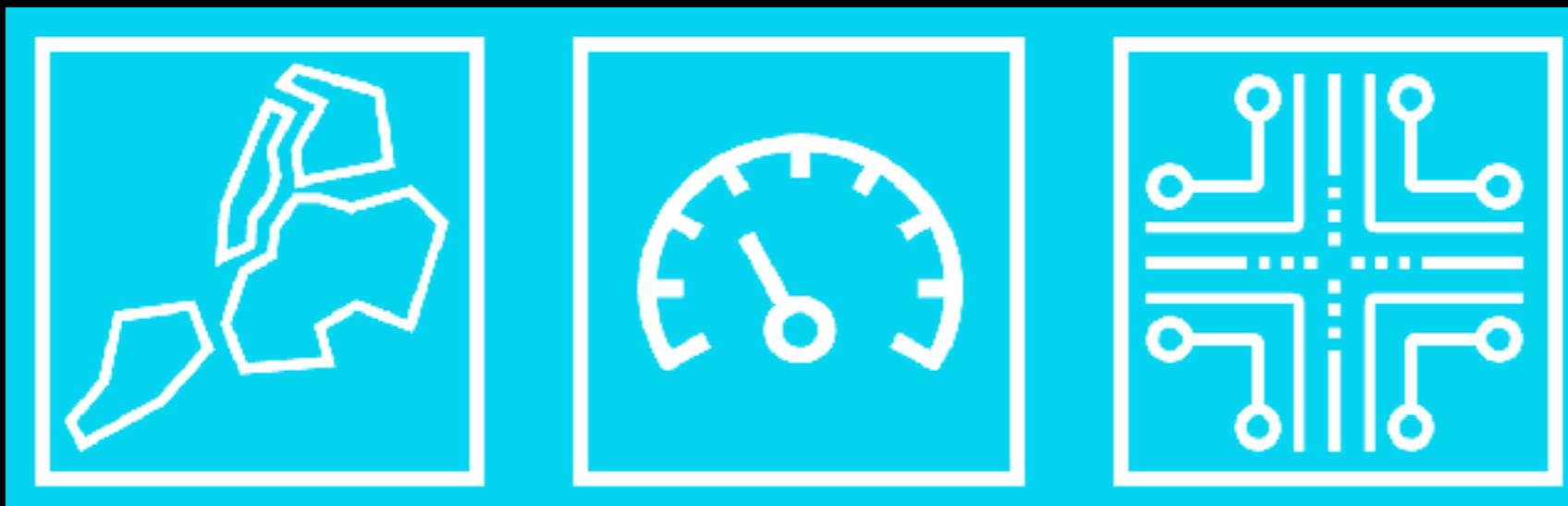
$4,002/\text{km}^2$

Der Großteil der Fahrten ist teilbar! - auch in Wien!



$$L = \lambda \Delta^3 \frac{v^2}{|\Omega|}$$

City area **Avg speed** **Trip density**



Theoretische Konsequenzen von Fahrten-sharing

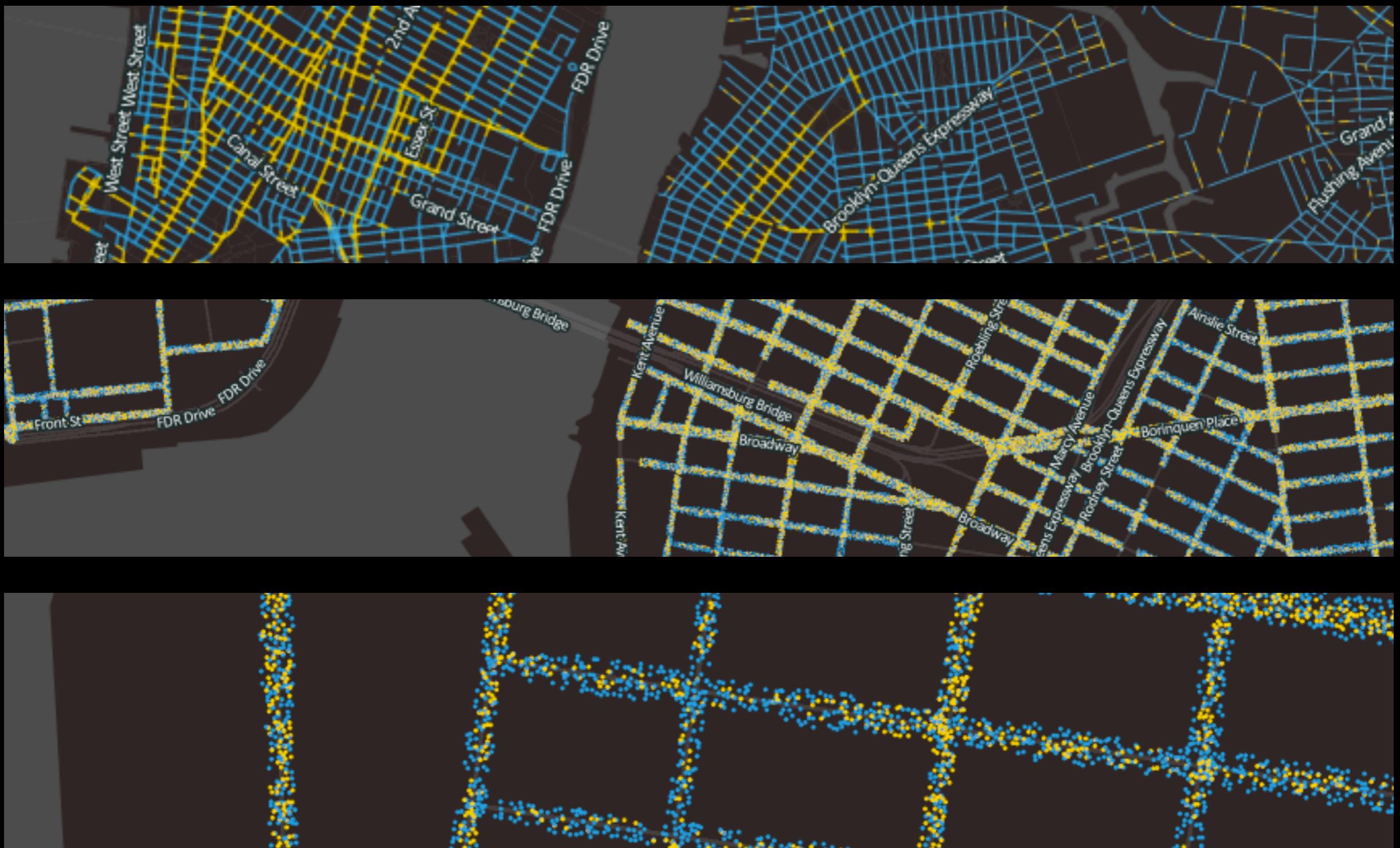
- Effizientere Fahrzeugauslastung: 40% Einsparung
- Reduzierte Luftverschmutzung und Unfälle
- Verschwimmende Grenzen zwischen privatem und öffentlichem Verkehr
- Neues Fahrpreisdesign?

Online Platform hubcab erlaubt interaktive Erforschung der sharing-Gewinne



<http://www.hubcab.org>

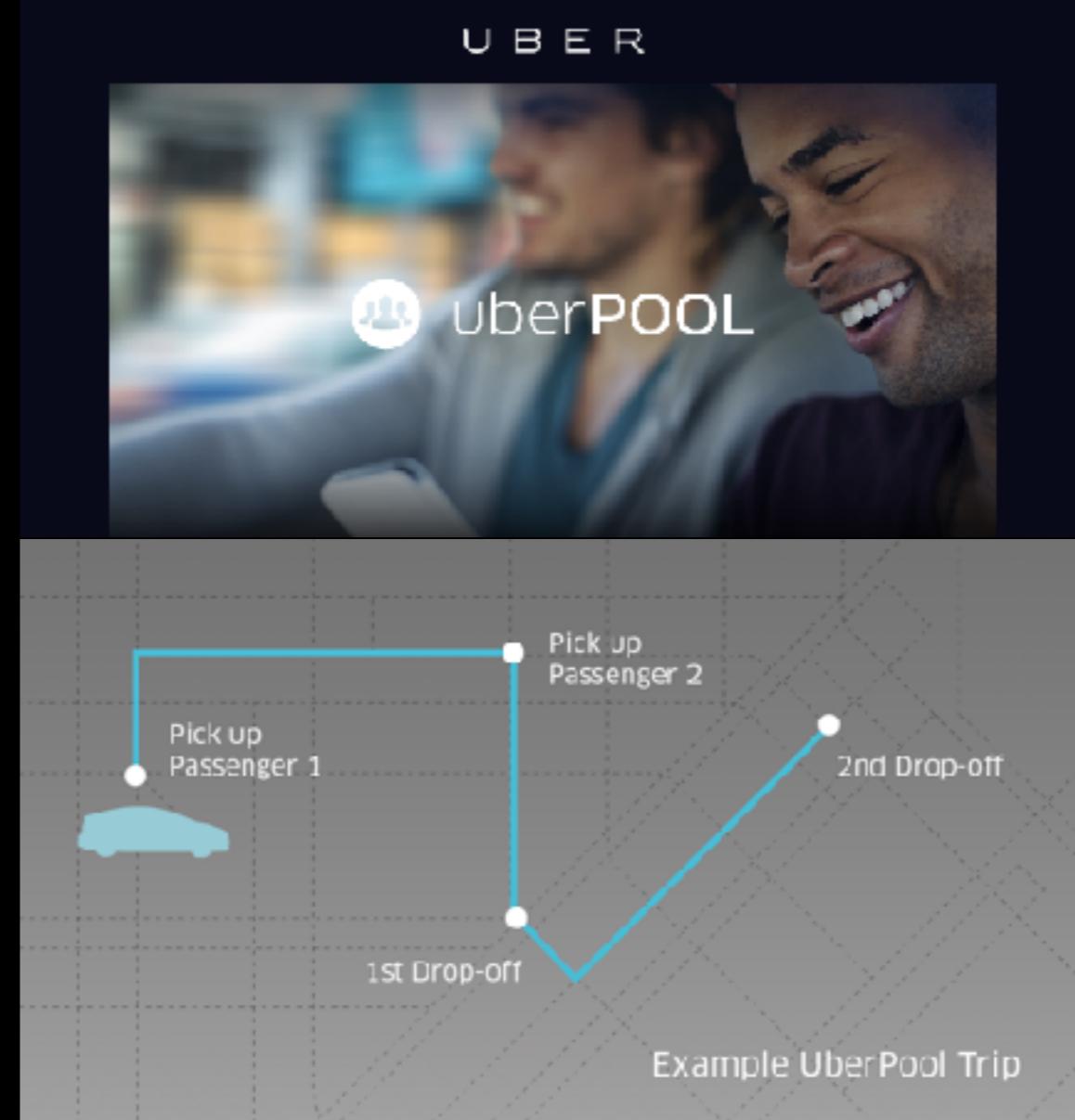
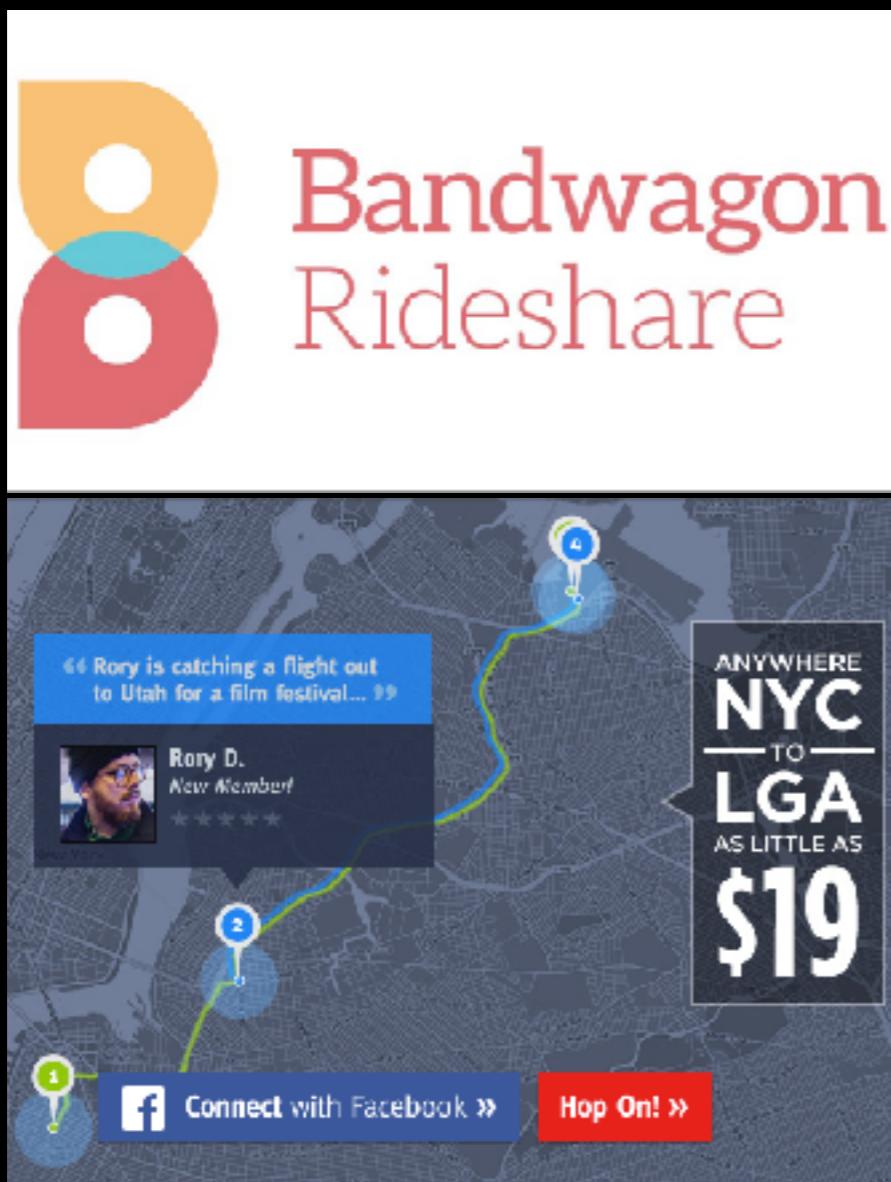
Zoom in jede Fahrt



Pickups

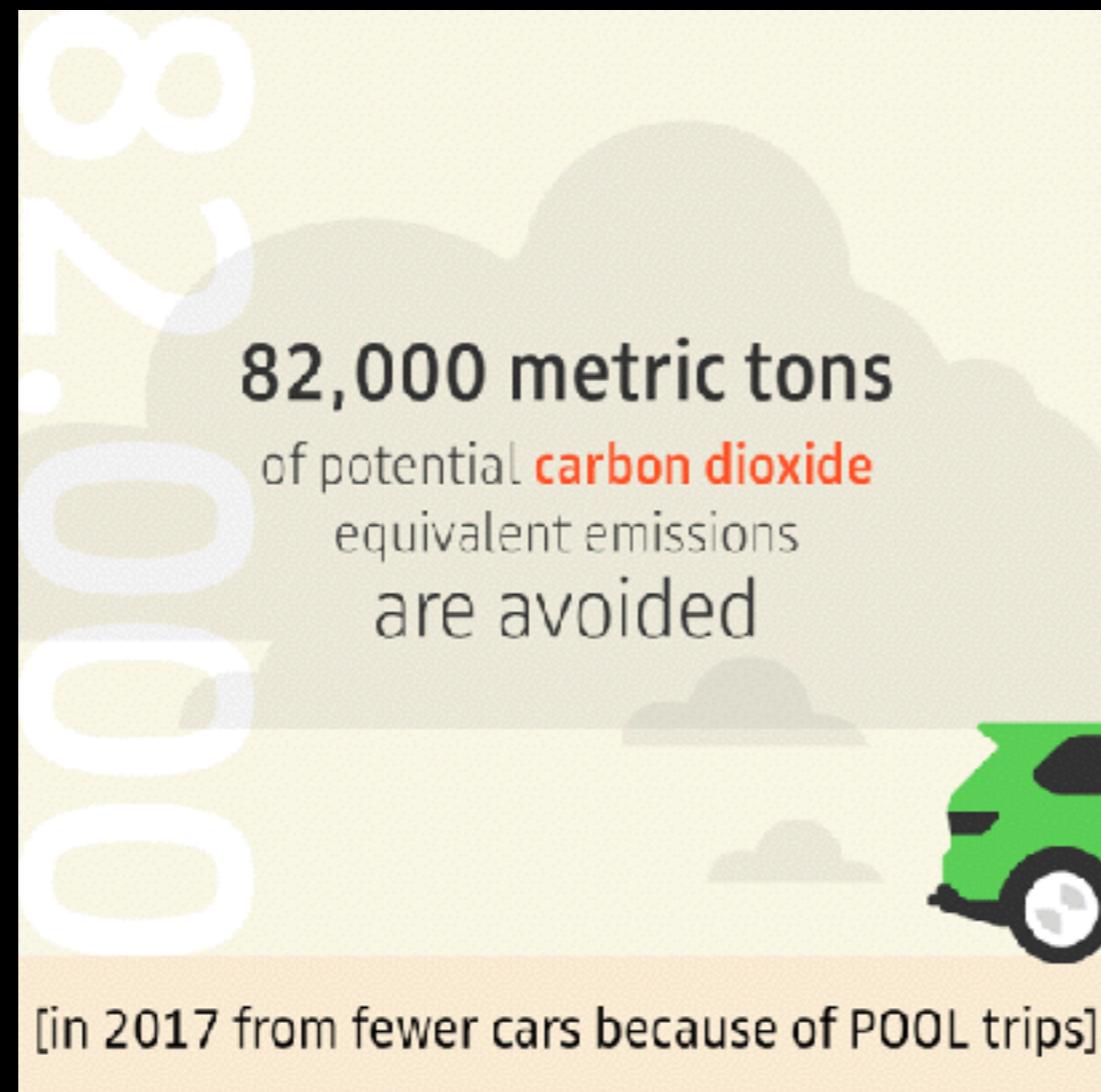
Dropoffs

Praktische Konsequenzen von Fahrten-sharing



Praktische Konsequenzen von Fahrten-sharing

uberPOOL hat letztes Jahr 82,000 Tonnen CO2-Ausstoss vermieden!



Quelle: <https://www.uber.com/blog/earth-day-2018/>

Vorsicht vor unbeabsichtigten Auswirkungen!

PKWs werden attraktiver



Städte investieren weniger in öffentlichen Verkehr



MEHR PKWs auf der Straße = MEHR Probleme

Nachhaltige Implementierung von sharing
benötigt Verständnis systemischer Effekte!

Unbeabsichtigte Auswirkung: Datenskandal

NY Taxis

“anonymisierte” Lizenznummer

4cc43843528fa98e05cf67fceba9c771

ist der MD5-hash einer echten Lizenznummer

7A34

Unbeabsichtigte Auswirkung: Datenskandal

NY Taxis

Lizenzznummern haben eine bestimmte Form:

one number, one letter, two numbers. For example: 5X55
two letters, three numbers. For example: XX555
three letters, three numbers. For example: XXX555

Nur 19M mögliche Nummern!

Unbeabsichtigte Auswirkung: Datenskandal

- 1) Reverse-engineer Lizenznummern
- 2) Link mit Nummernschildern
- 3) Link mit Paparazzi Promi-Fotos

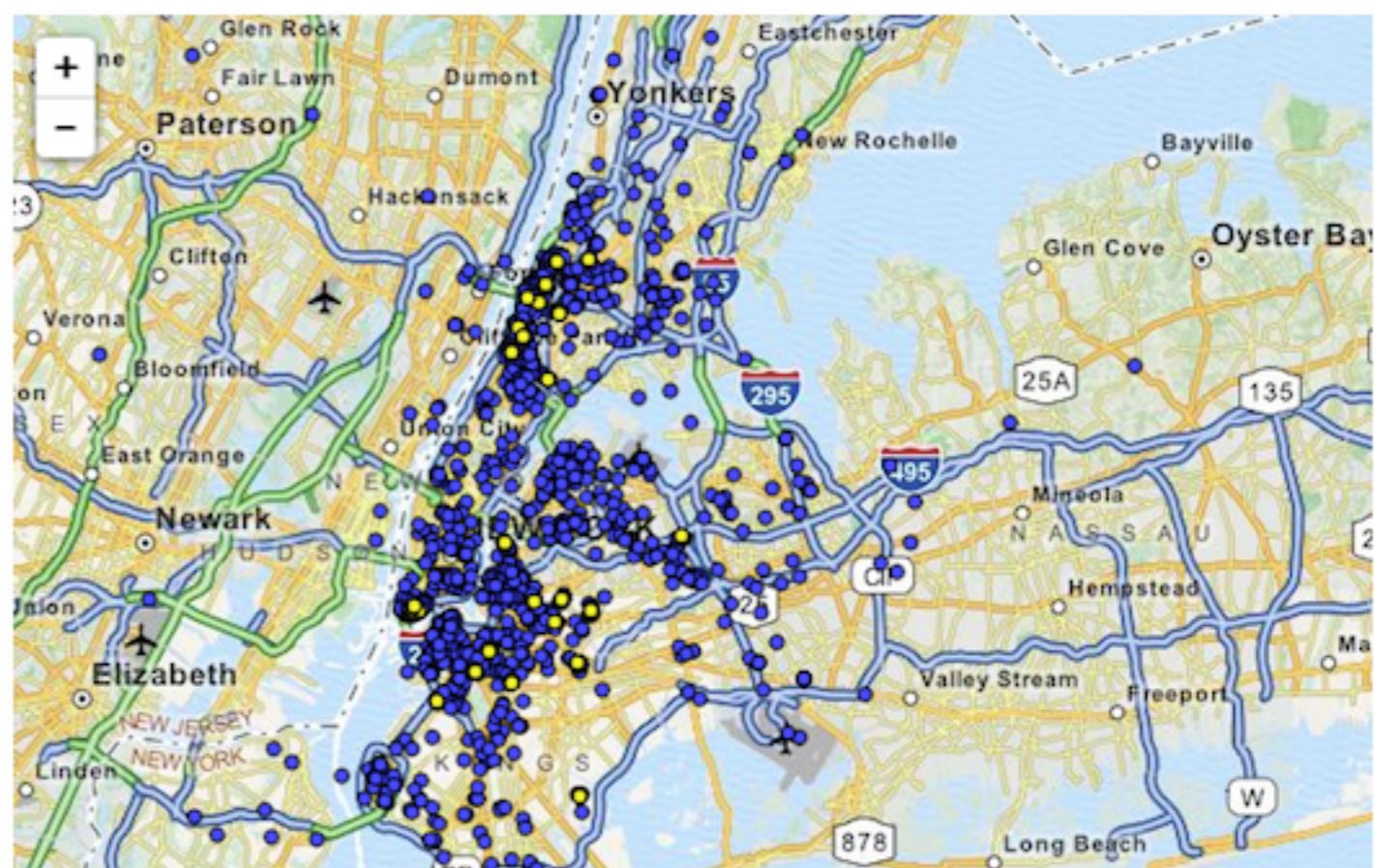


Bradley Cooper hatte Mittagessen in Melibea, gab dem Fahrer kein Trinkgeld

Unbeabsichtigte Auswirkung: Datenskandal



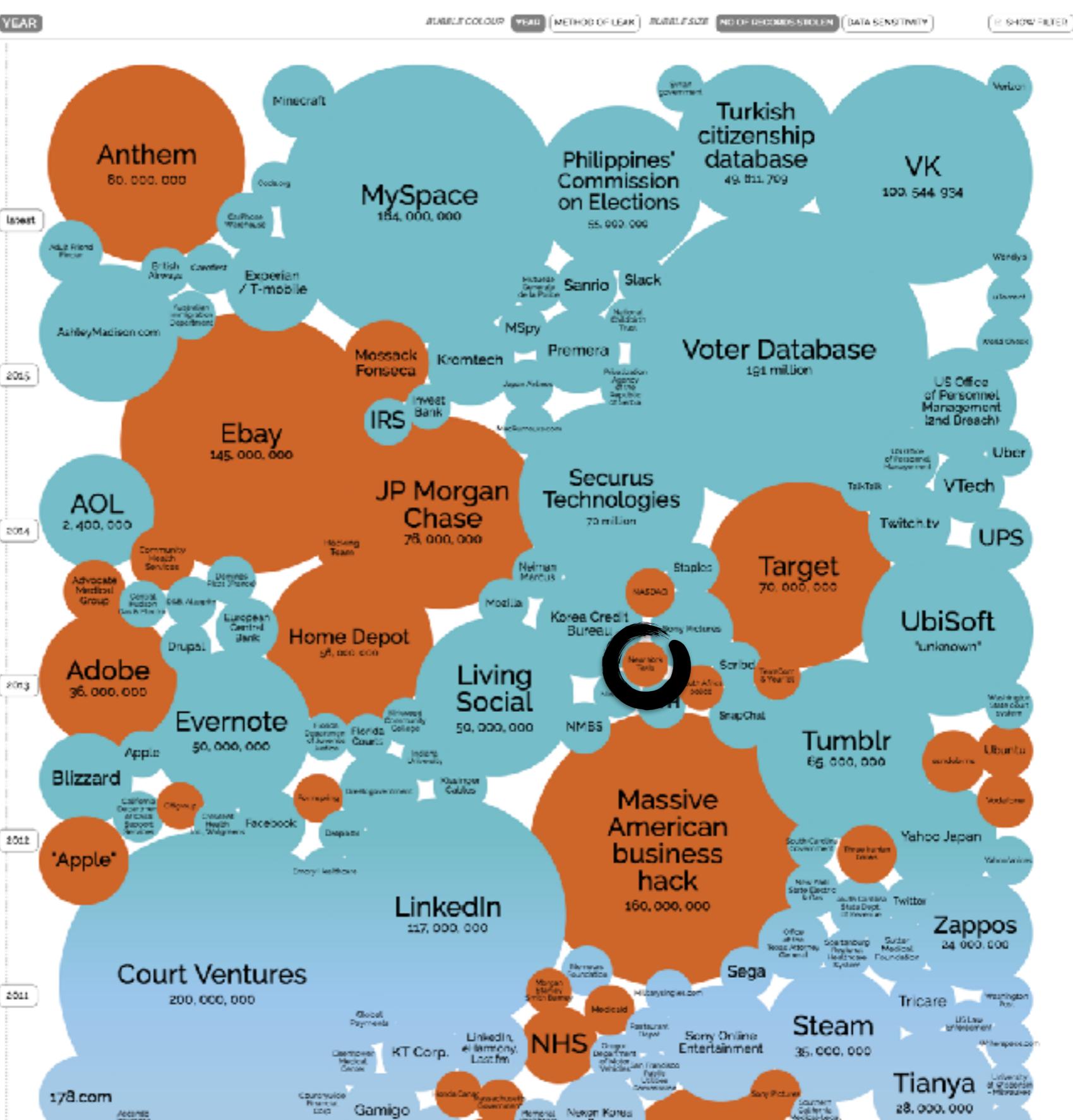
Identifikation der Wohnorte
der häufigen Besucher von
Larry Flint's Hustler Club



Wie werden Daten gesichert?

Nachlässig.

2015: 75 Mrd. \$
700 Mio Datensätze



Hat die NYC TLC dazugelernt?

JA: <https://tlchack2016.devpost.com/>

2nd Annual NYC Taxi and Limousine Commission Hackathon

Home Participants Rules Submissions Updates Discussions

Help NYC TLC provide more public data - identify potential privacy risks in public taxi datasets!

The TLC has been a pioneer in sharing big data since 2010. With over 21,000 licensed

Winners will be announced soon
Feb 5, 2017
[view all dates](#)

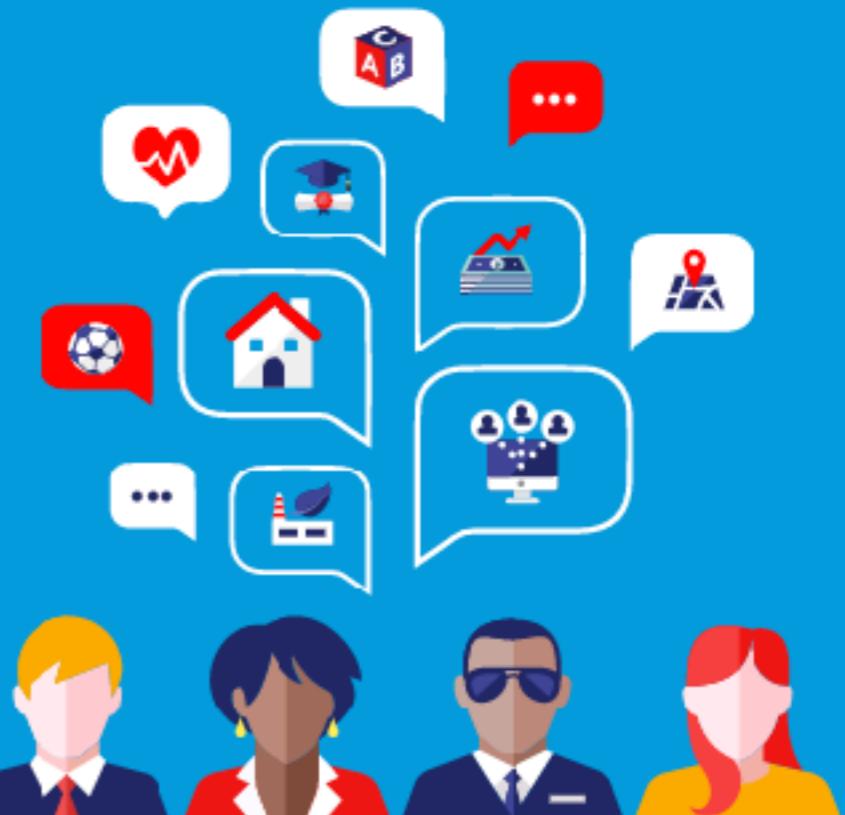


NYC OpenData

[Home](#)[Data](#)[About](#) ▾[Learn](#) ▾[Alerts](#)[Contact Us](#)[Blog](#)

Open Data for All New Yorkers

Where can you find public Wi-Fi in your neighborhood? What kind of tree is in front of your office? Learn about where you live, work, eat, shop and play using NYC Open Data.



Search Open Data for things like 311, Buildir

Für eine offene Stadt

Open Government Wien

Suche

 Daten/Dokumente Apps Webseite Suche[Neuigkeiten](#)[Open Government](#)[Open Data](#)[Partizipation](#)[Daten Waben](#)[Blockchain](#)[Tools](#)[Datenkatalog](#)[OpenDocs](#)[Smart Data Wien](#)[Anwendungen](#)[Daten Waben](#)[Formate und Schnittstellen](#)[Veröffentlichung von Daten](#)[Nutzungsbedingungen](#)[Changelog](#)[Kooperationen](#)[OGD Newsletter](#)[Anwendung einreichen](#)[Idee für OGD](#)[Partizipation](#)[Partizipationsplattform](#)[Für eine offene Stadt > Open Government Data](#)

Open Government Data

[Arbeit](#)[Bevölkerung](#)[Bildung und Forschung](#)[Finanzen und Rechnungswesen](#)[Geographie und Planung](#)[Kunst und Kultur](#)[Land- und Forstwirtschaft](#)[Sport und Freizeit](#)[Umwelt](#)[Verkehr und Technik](#)

Erfolgsmodell Senseable City Lab: Interdisziplinarität

15% Architekten

30% Designer

10% GIS-Experten

15% Ingenieure

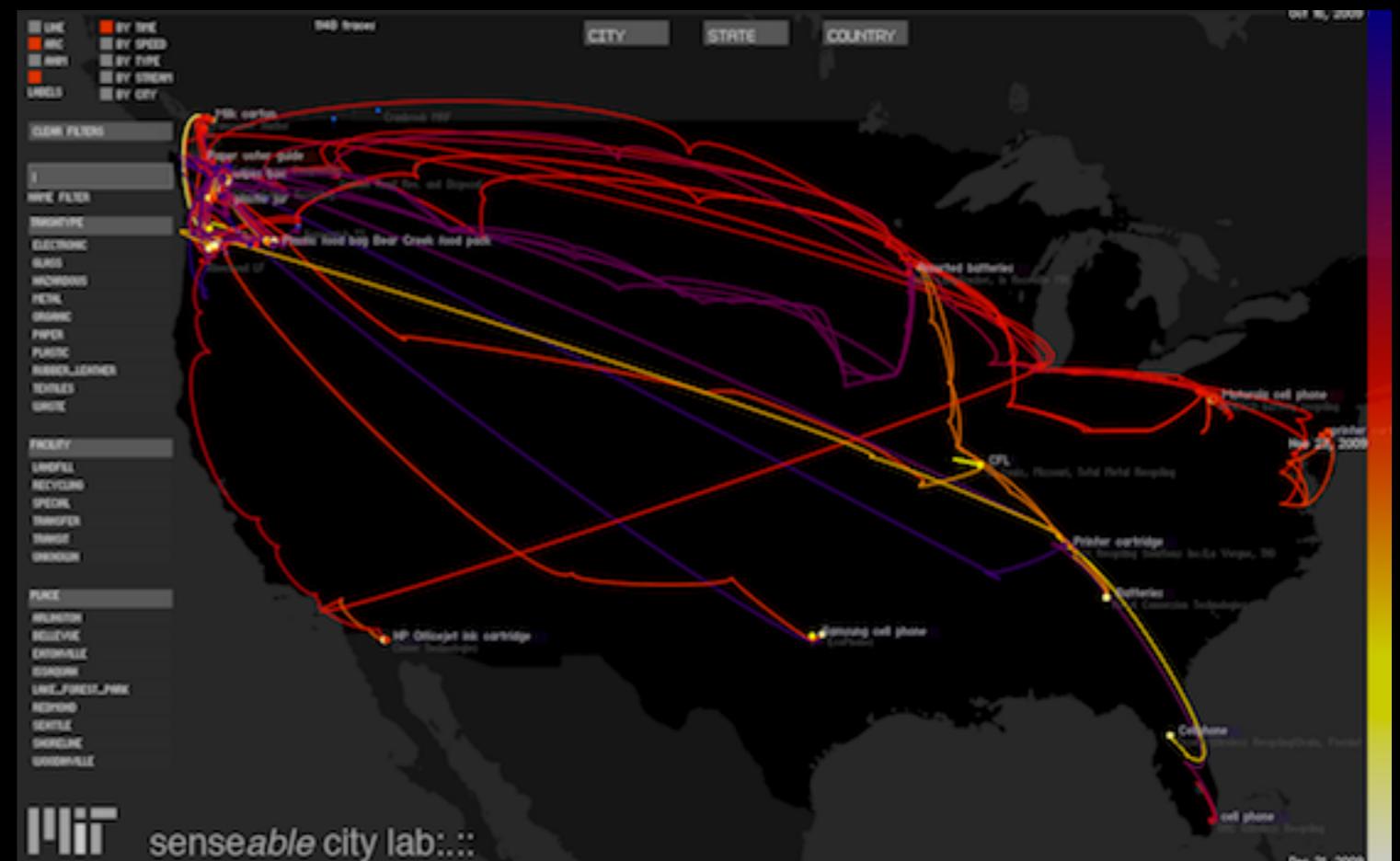
25% Wissenschaftler

Physiker, Informatiker, Mathematiker,
Nachhaltigkeitsforscher, Stadtsoziologen,...

Data Science + Computational Social Science

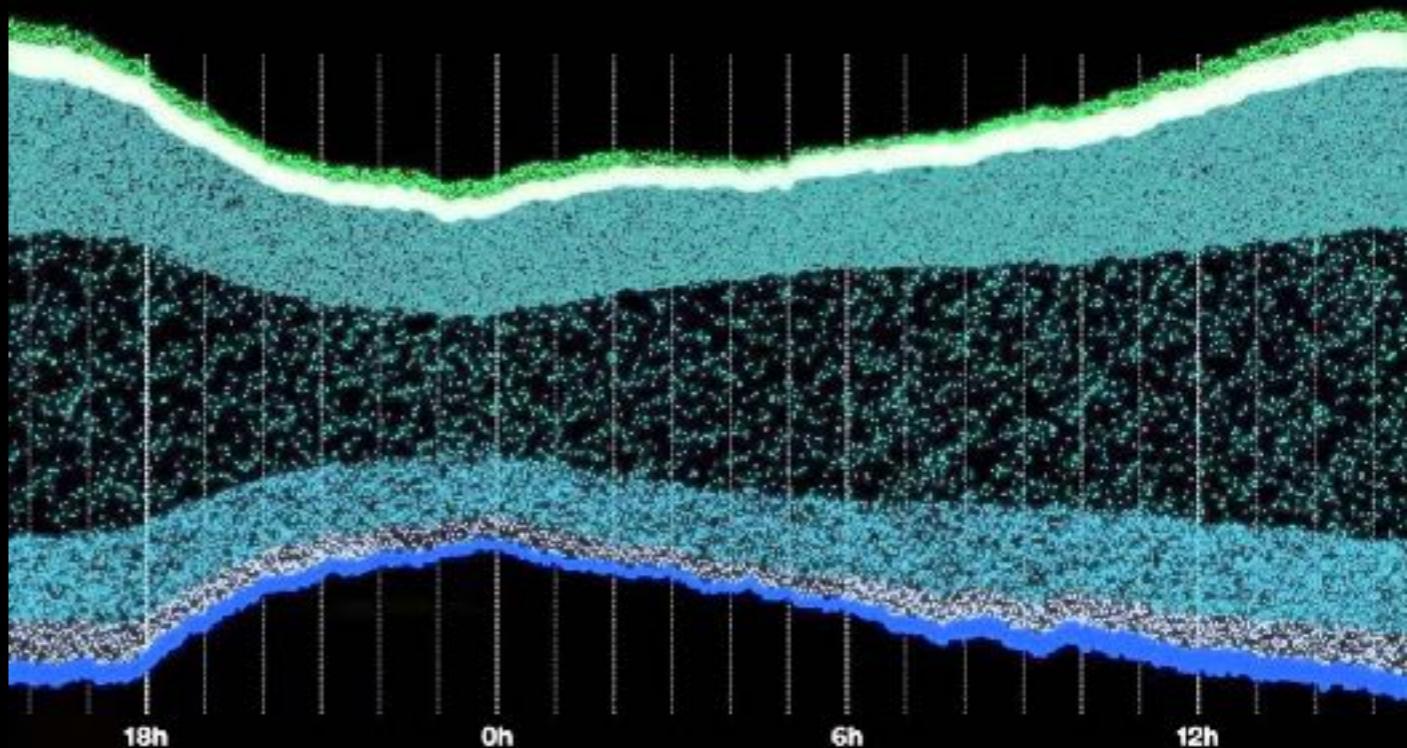
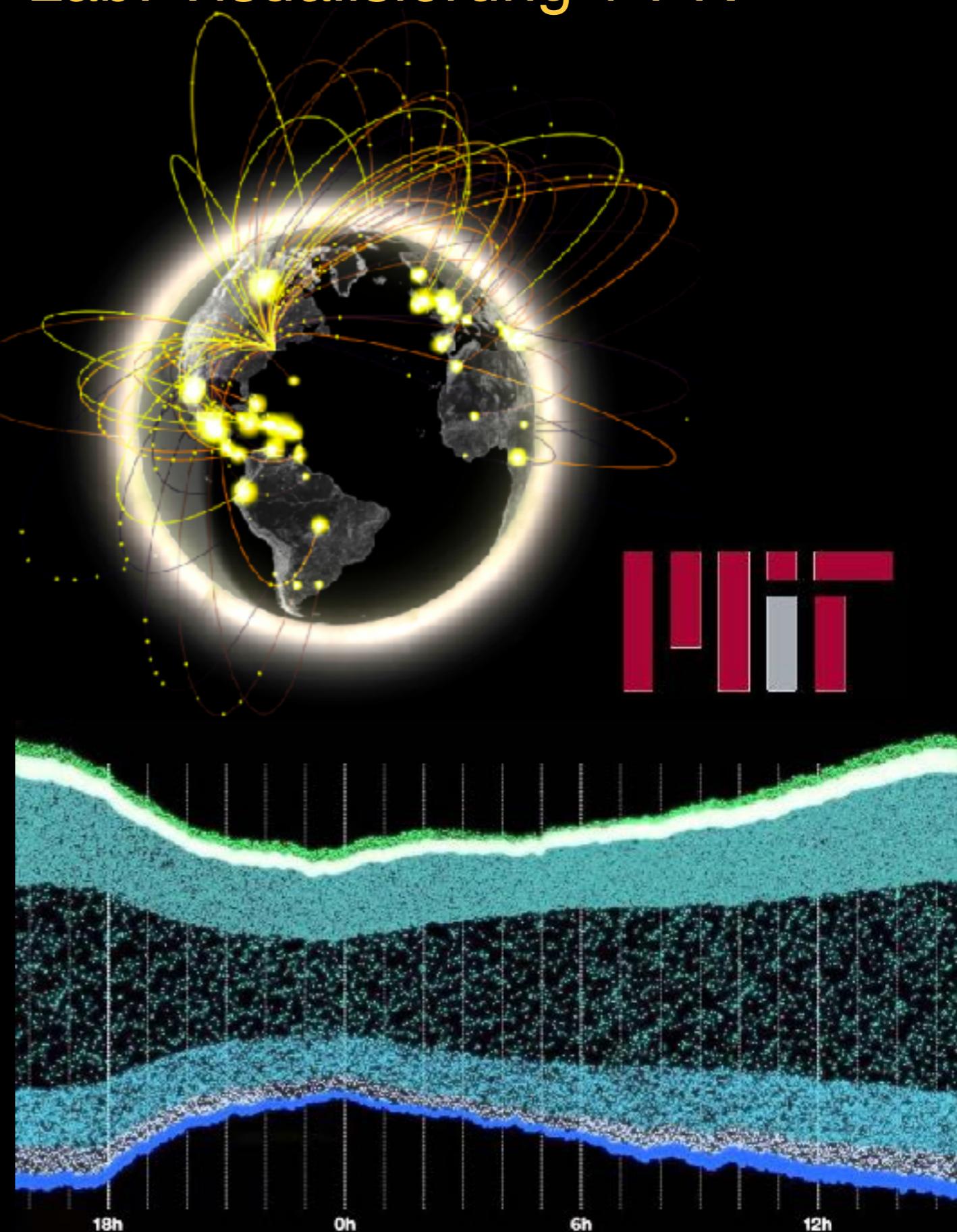
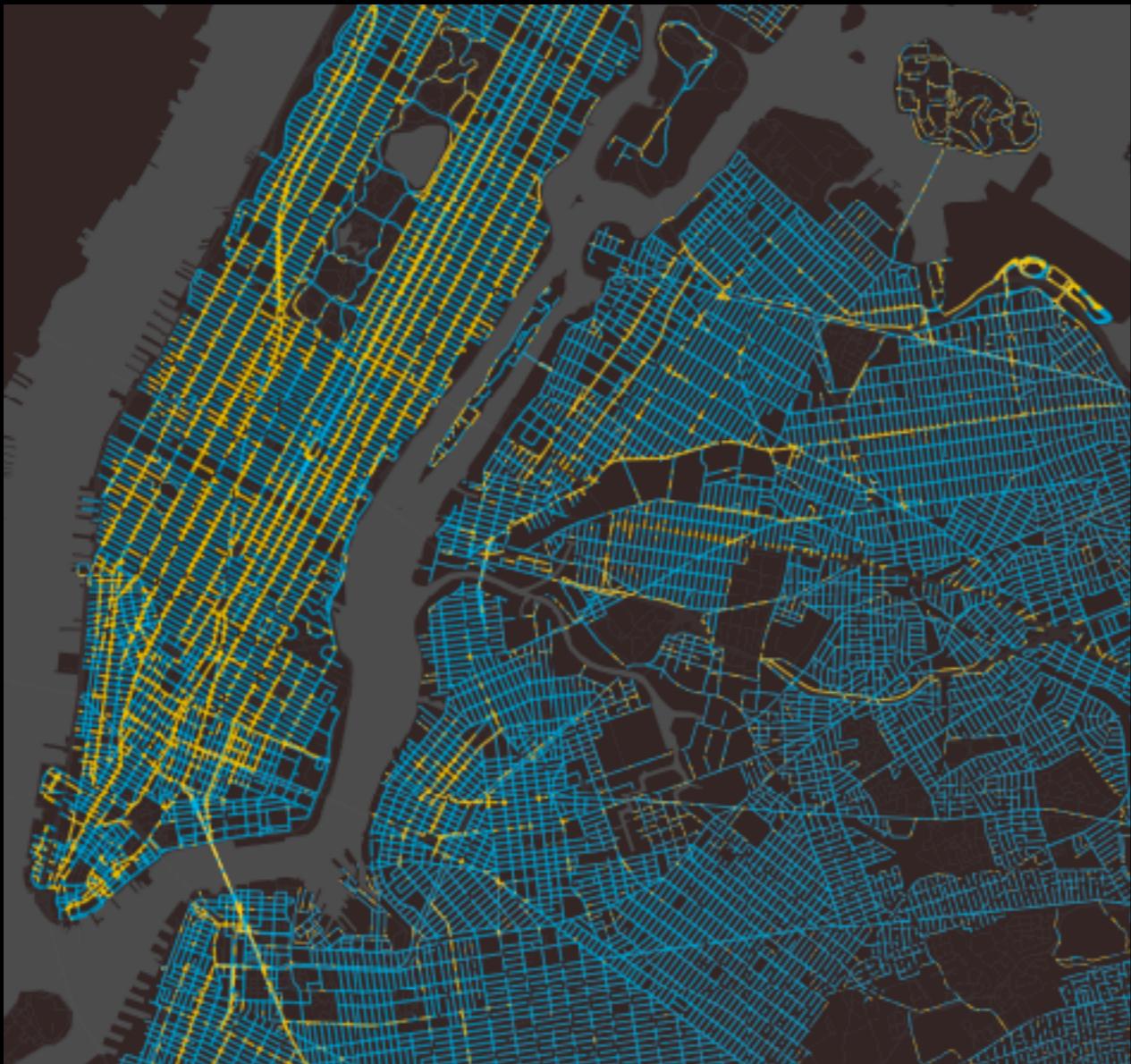
Erfolgsmodell Senseable City Lab: Tüftlergarage

Alles ist möglich - je "verrückter" desto besser



Trash Track

Erfolgsmodell Senseable City Lab: Visualisierung + PR



whatthestreet.moovellab.com



Was macht moovel lab?



Wer ist moovel lab?



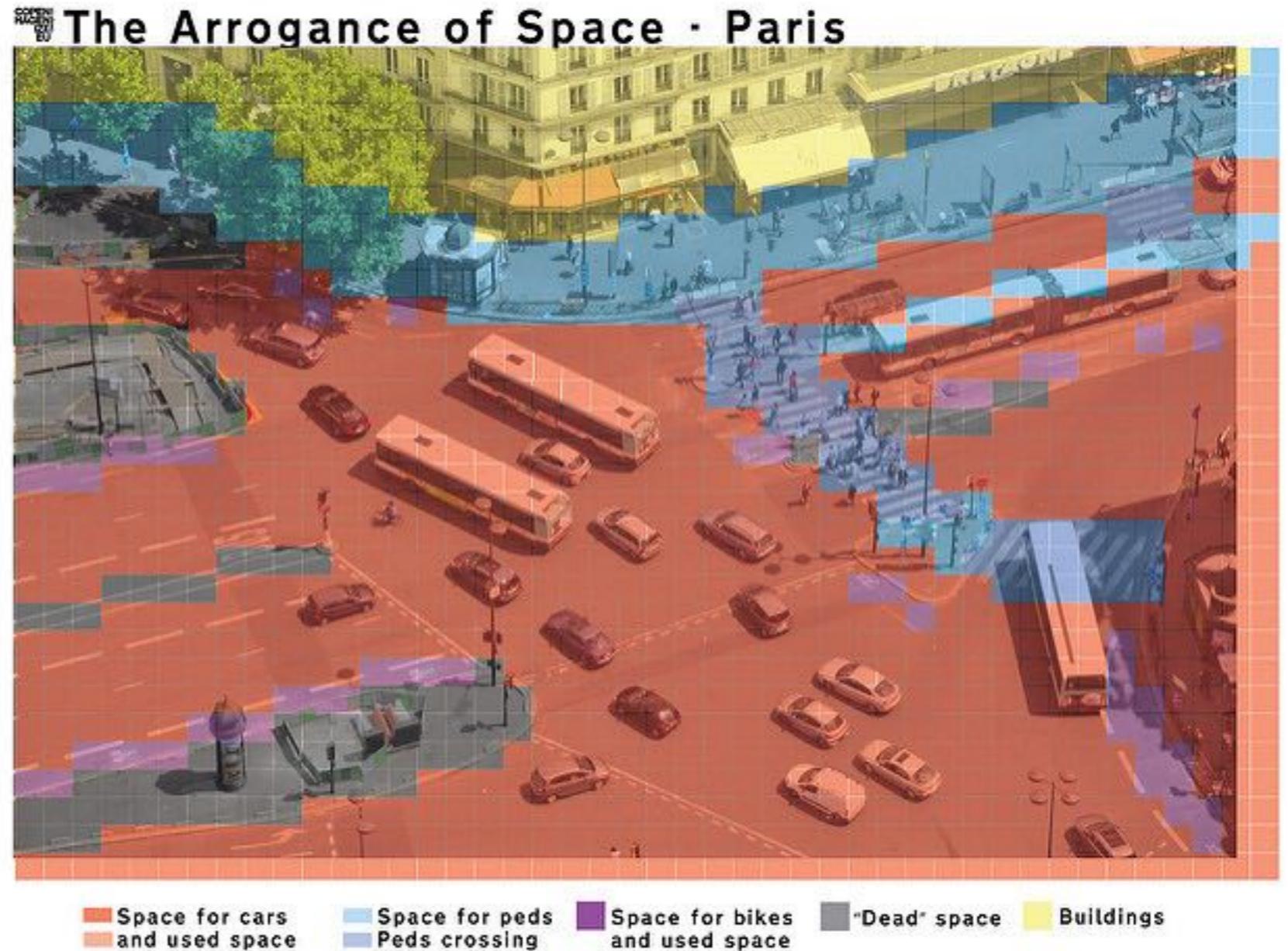
285,000 Mitarbeiter

260 Mitarbeiter: Programmierer,
Designer, Marketingexperten,
Mobilitätsexperten, Administration

5 Leute die machen
können was sie wollen

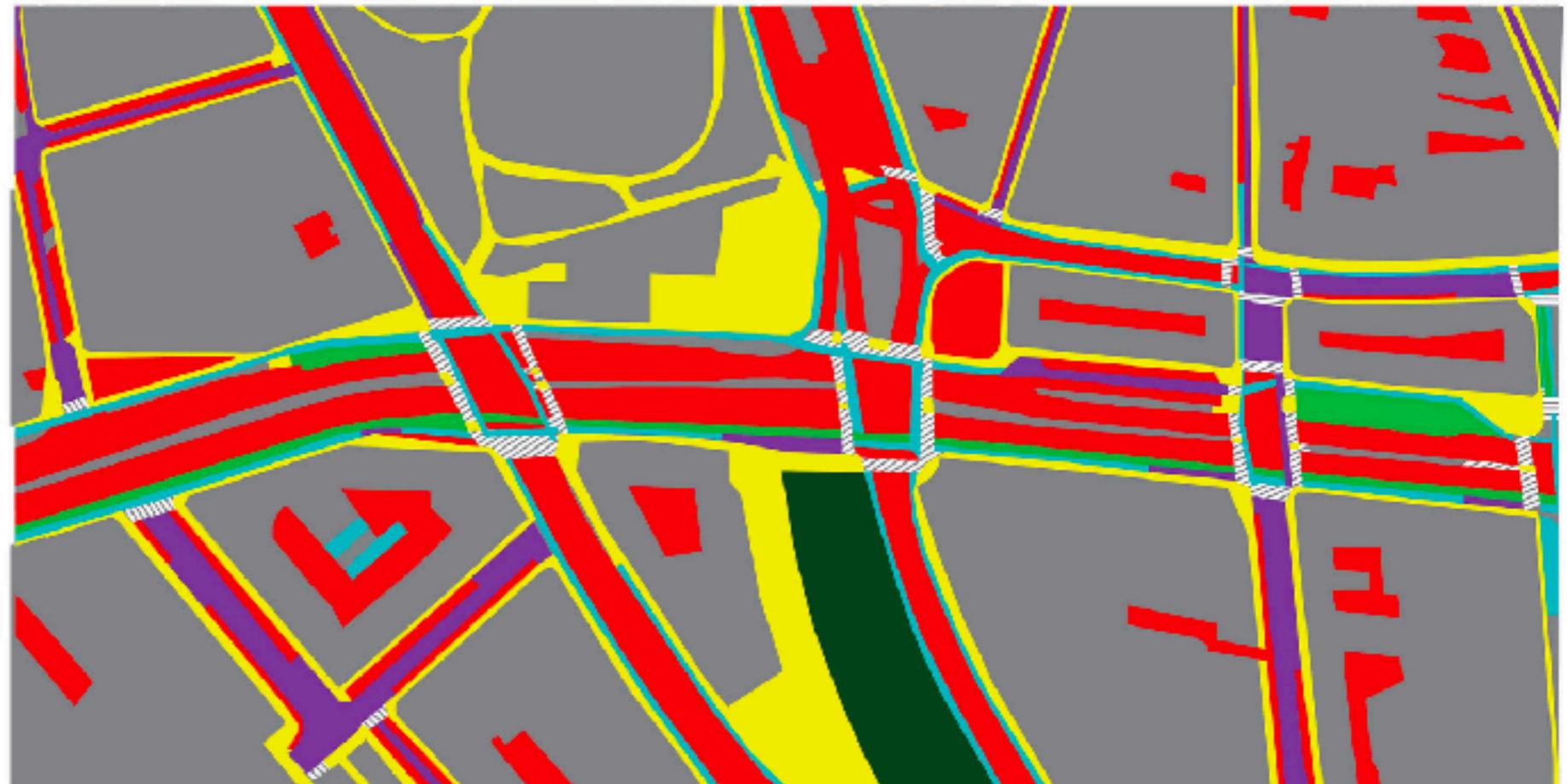
Die “Arrogance of Space”

Stadtfläche ist
ungleich aufgeteilt



Die “Arrogance of Space”

Fallstudie Copenhagen



Arrogance of Space - Copenhagen. A Section of Hans Christian Andersen Boulevard

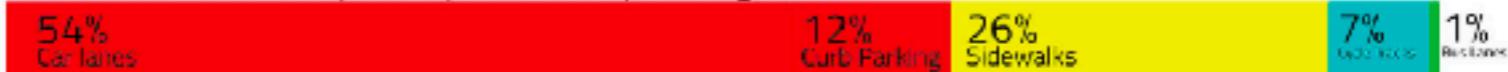
■ Motorized Vehicles ■ Bikes ■ Pedestrians ■ Shared Space ■ Bus ■ Non Transport Space ■ Zebra Crossing ■ Trains

Das ist der **beste**
Ort in der Welt
für Fahrräder!

Modal Share for Copenhageners Commuting to Work/Education



Allocation of Transport Space in Copenhagen



COPENHAGEN
IZE
EU



Wirklich!

PKWs werden täglich 36 min benutzt

PKWs werden täglich 1404 min nicht benutzt

PKWs werden täglich 36 min benutzt

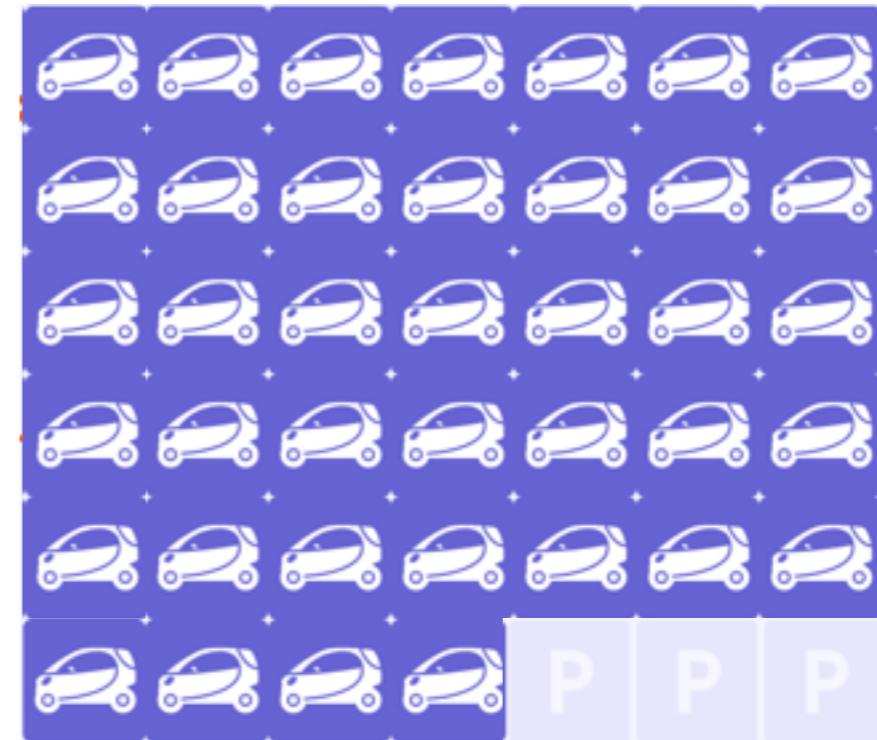
PKWs werden täglich 1404 min nicht benutzt

Ein typischer Blick über Wien

17,500 fahrende PKW



700,000 parkende PKW



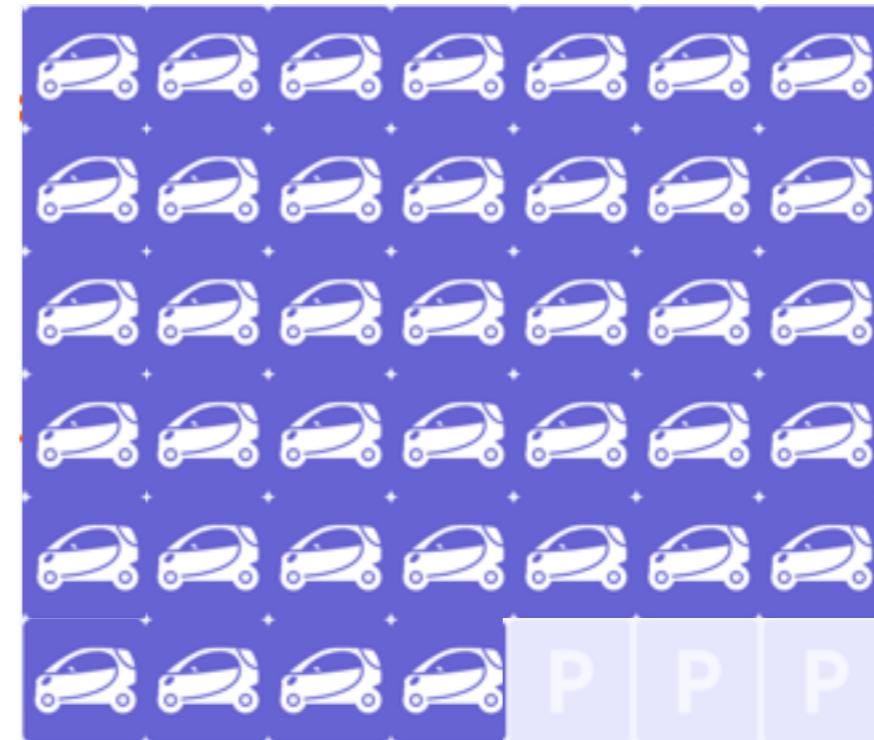
PKWs werden täglich 36 min benutzt

PKWs werden täglich 1404 min nicht benutzt

Ein typischer Blick über Wien

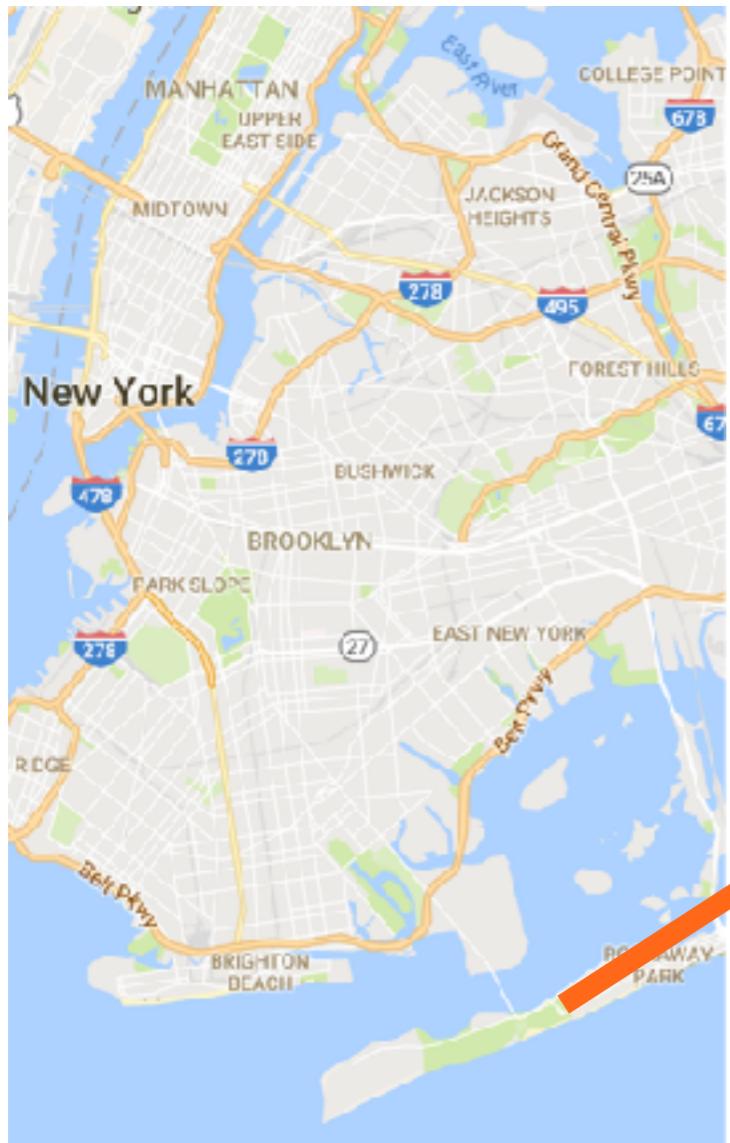
700,000 parkende PKW

37,000 = 7x SCHLOSSSPARK
SCHÖNBRUNN =
Spielplätze



Wie sieht dieser verschwendete Raum aus?

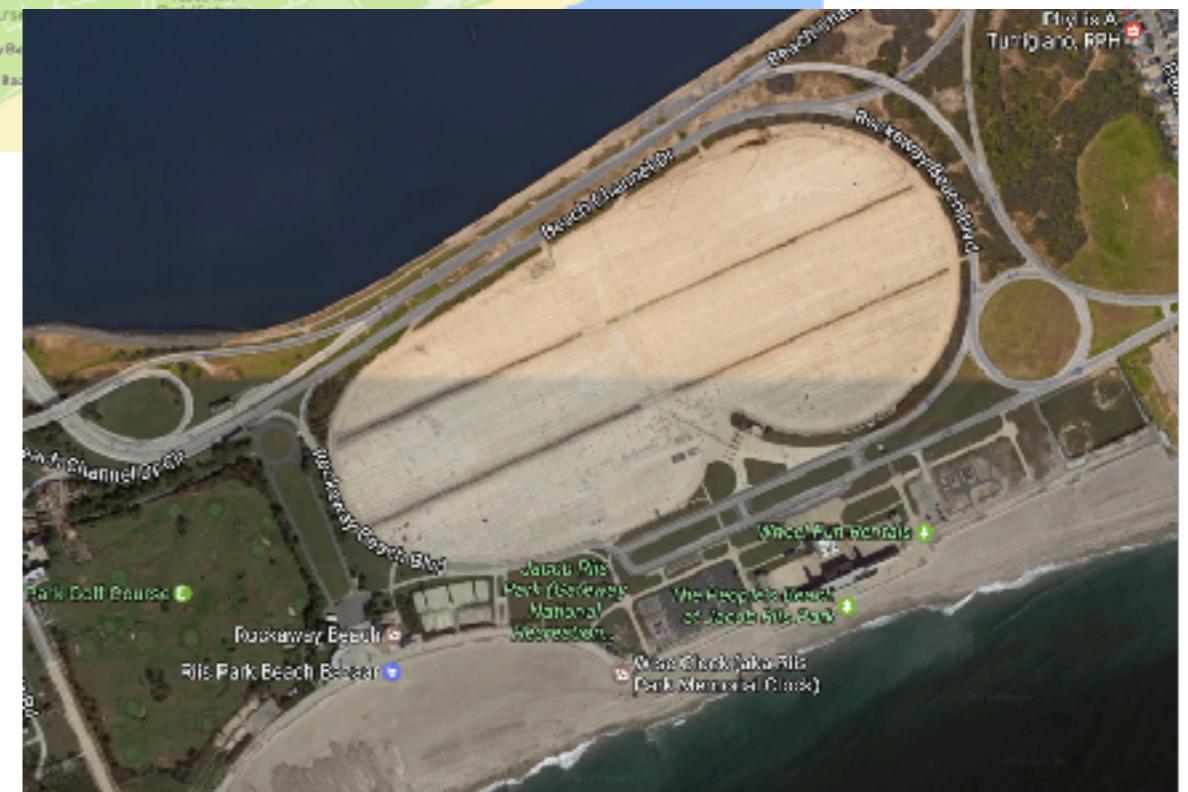
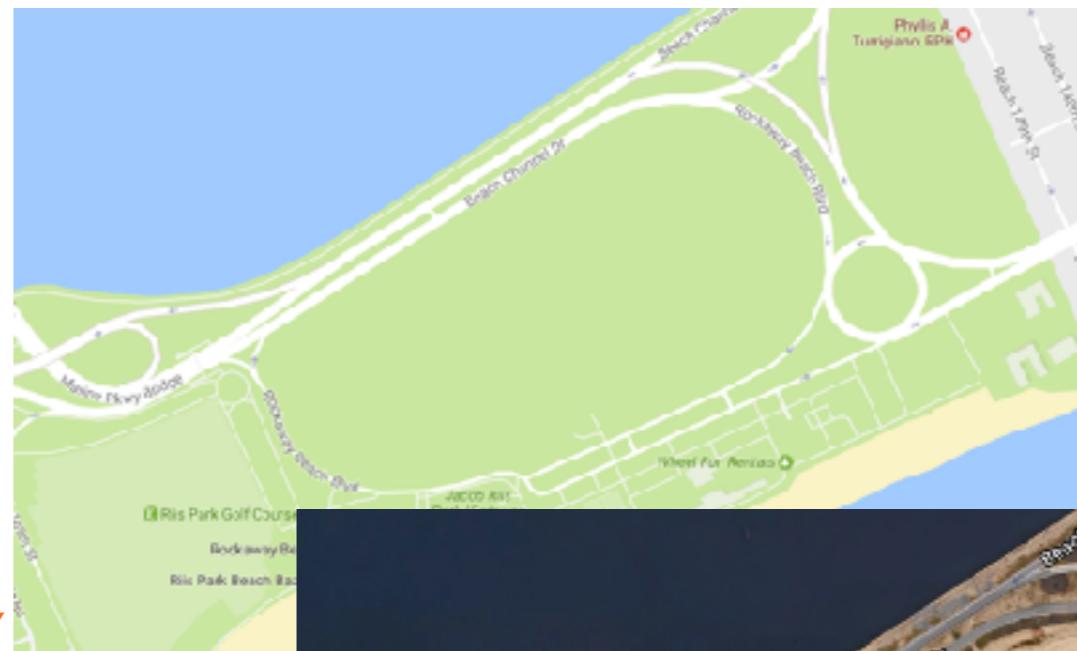
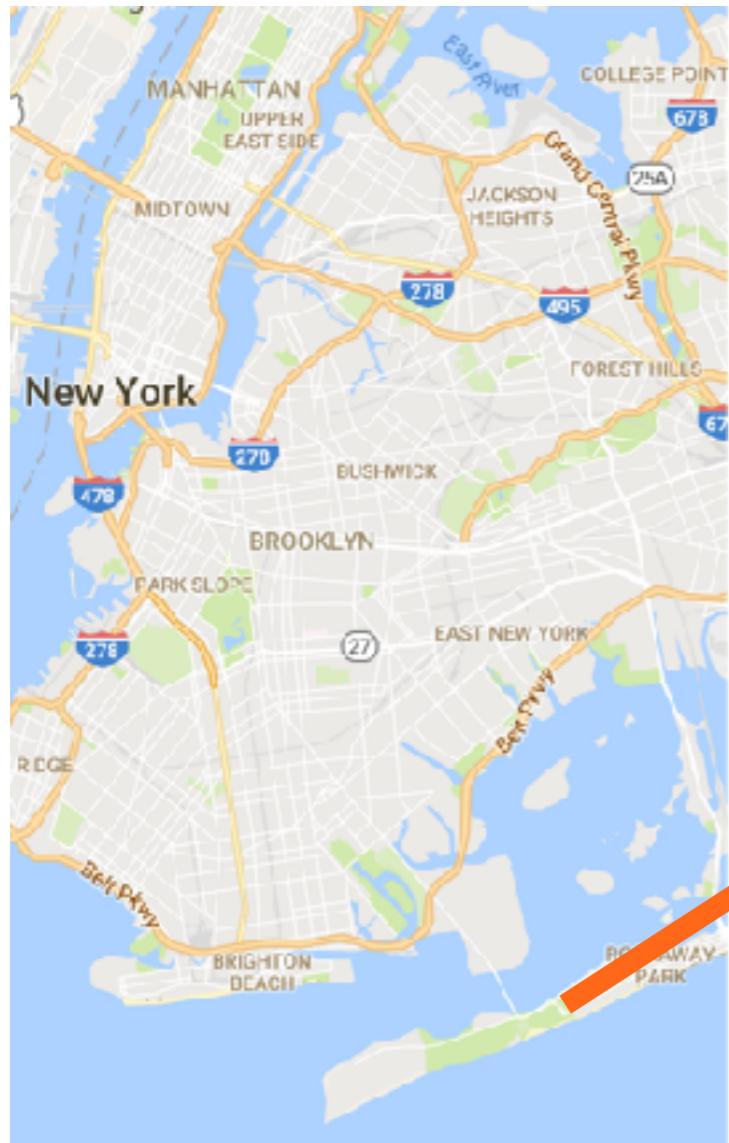
Wie bekommen wir ihn zurück?

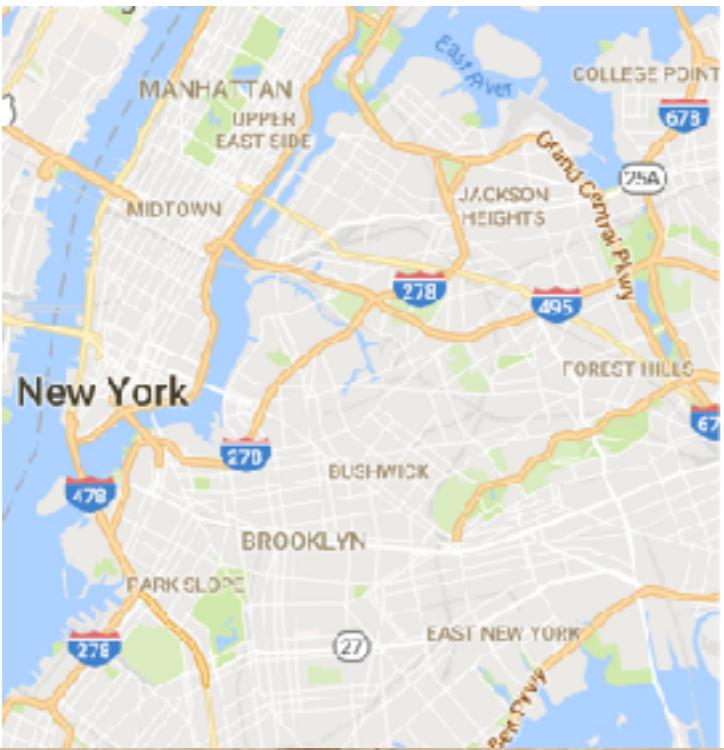


Ein reizendes grünes..

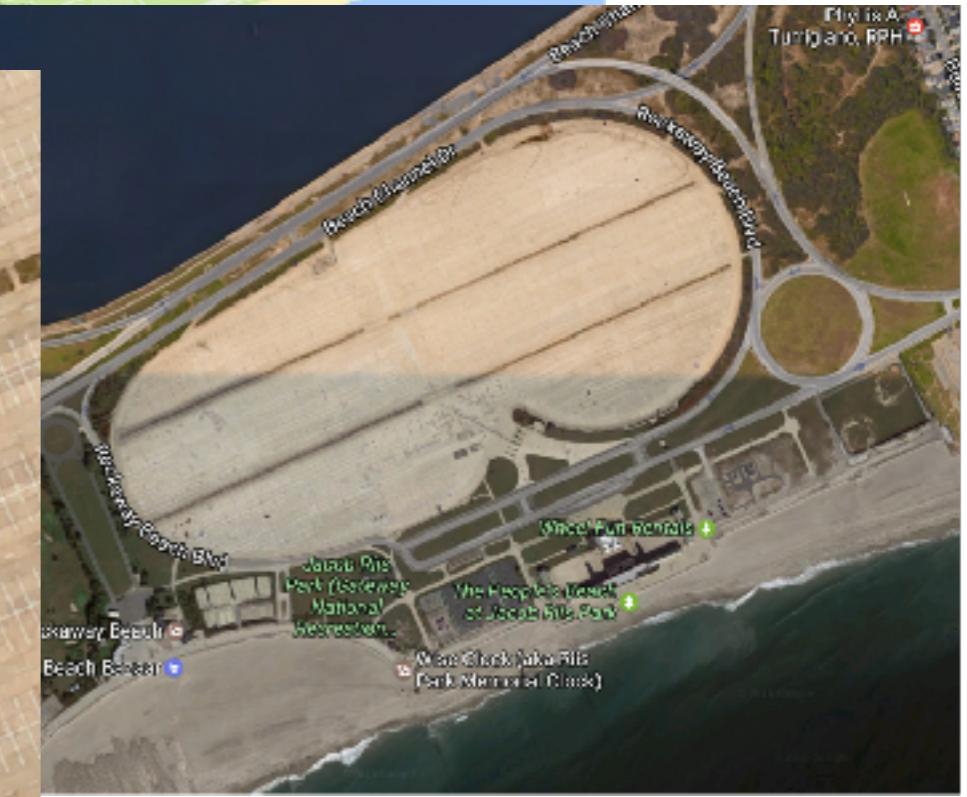
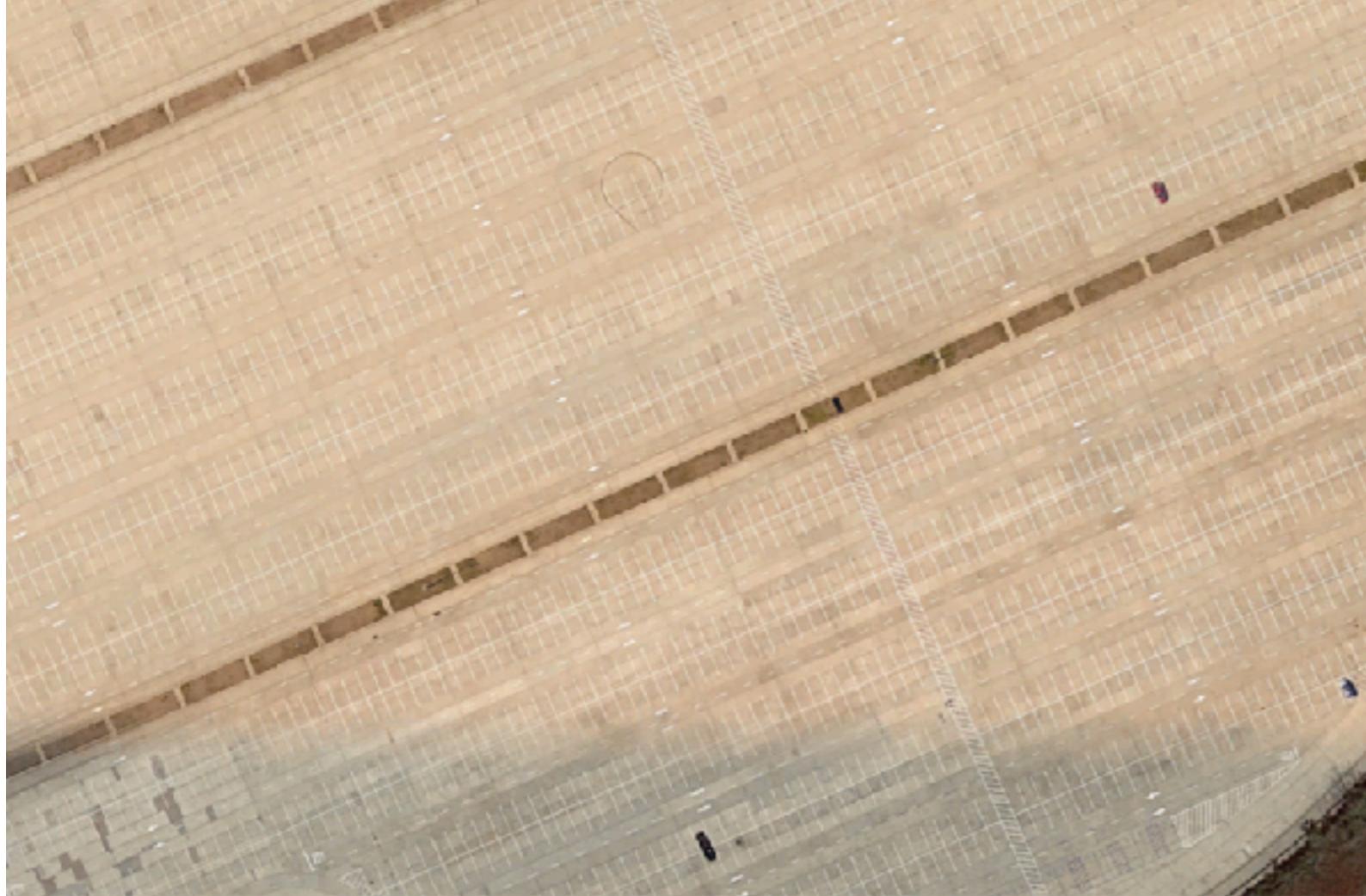
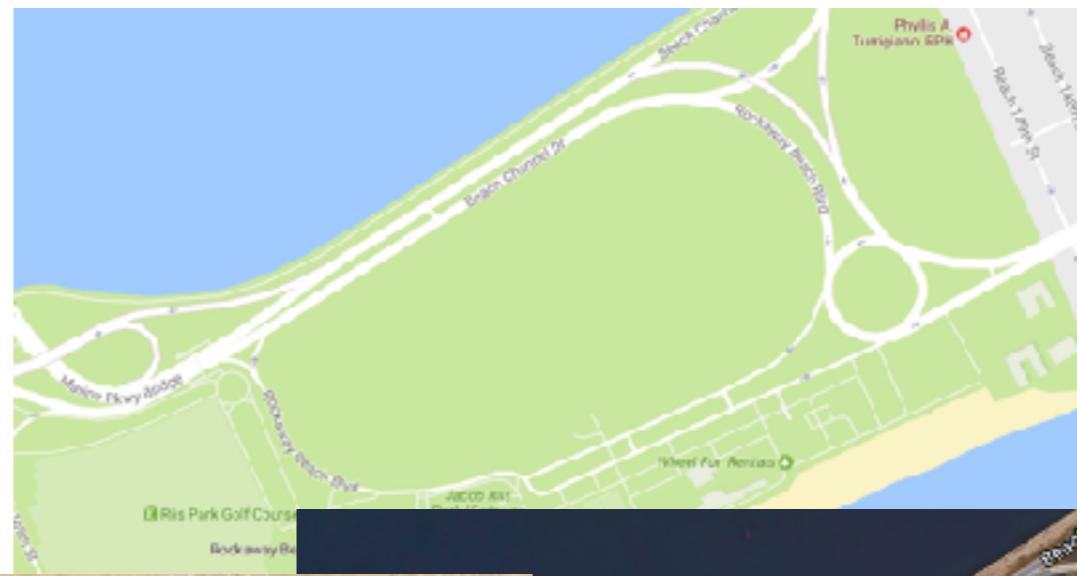


Ein reizendes grünes..

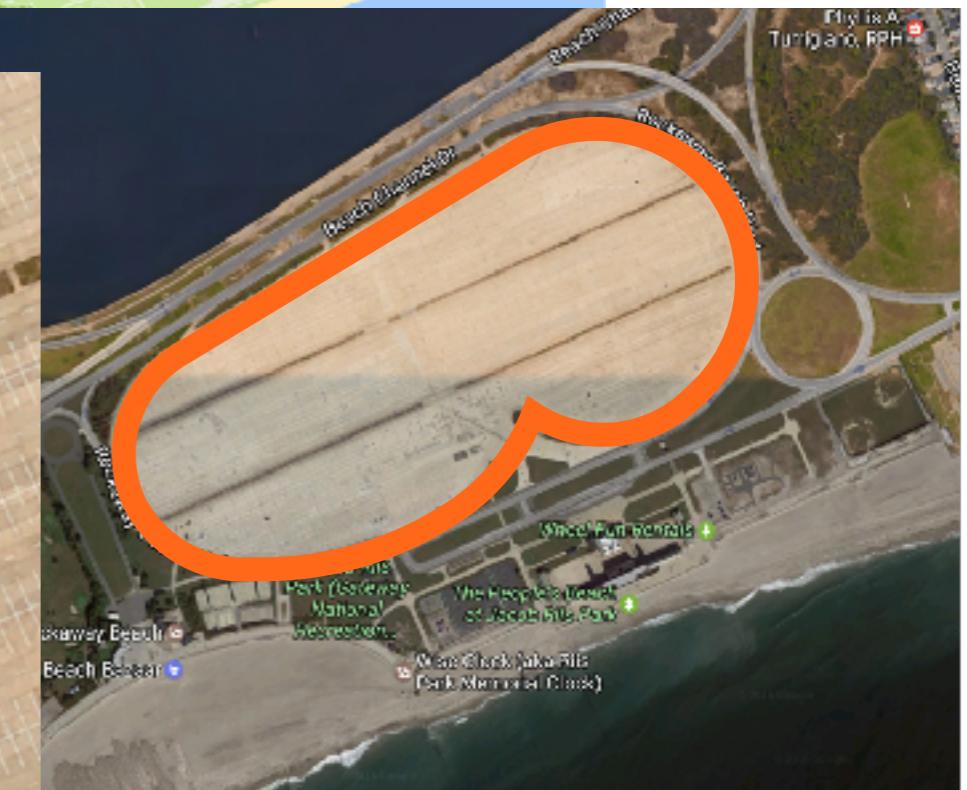
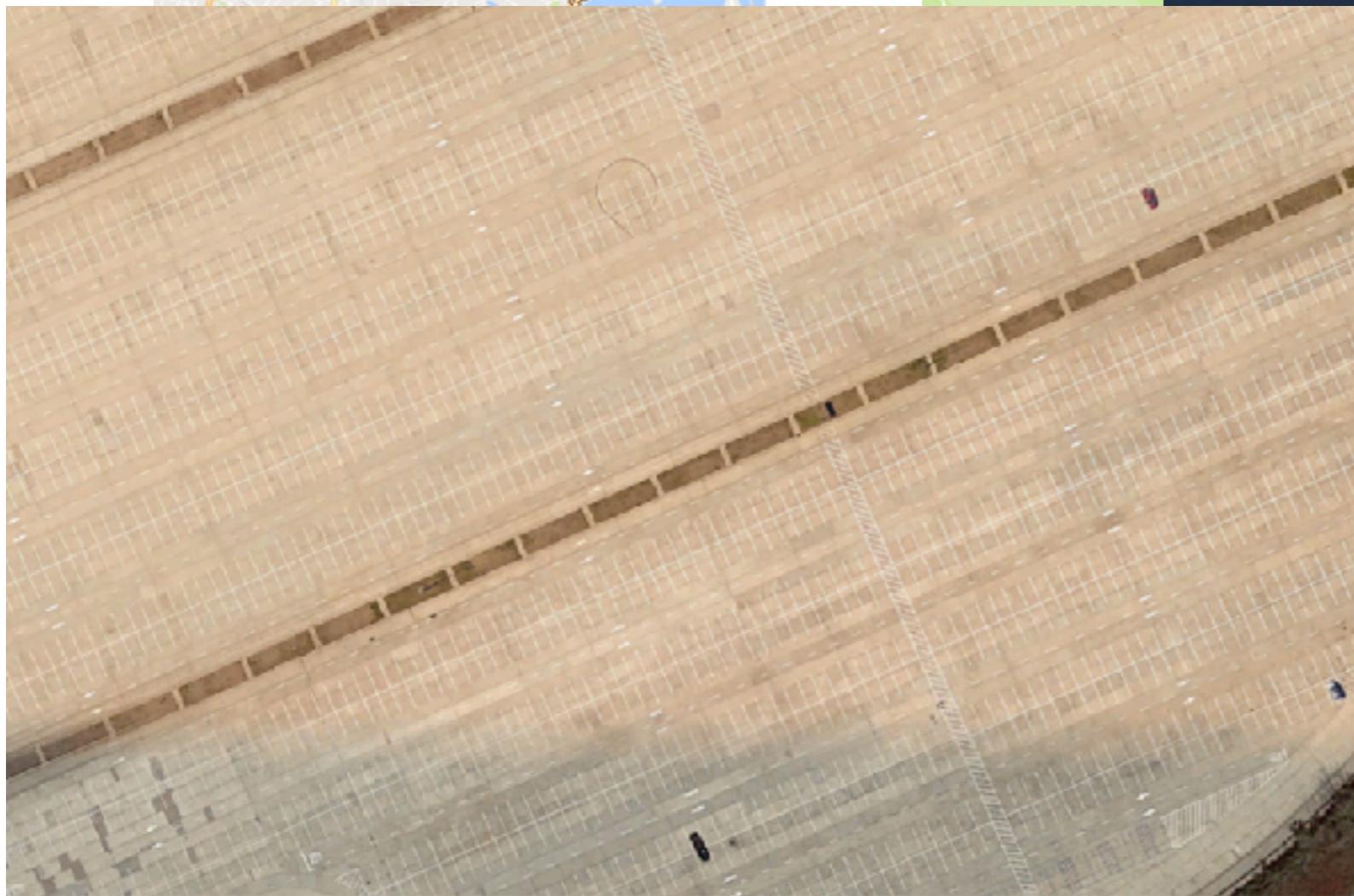
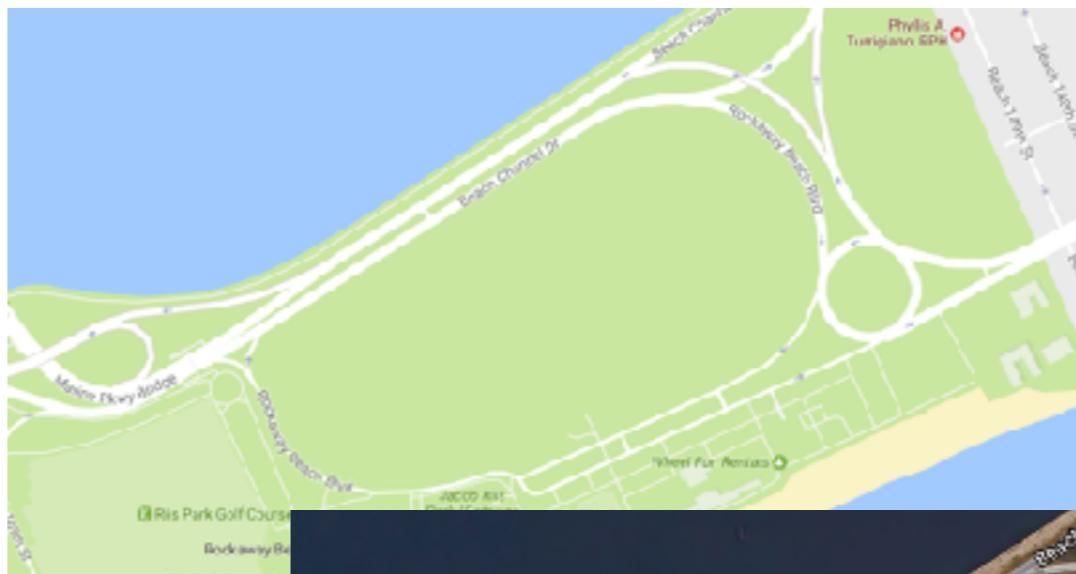




Ein ~~reizendes~~ grünes.. MONSTER



800m x 500m



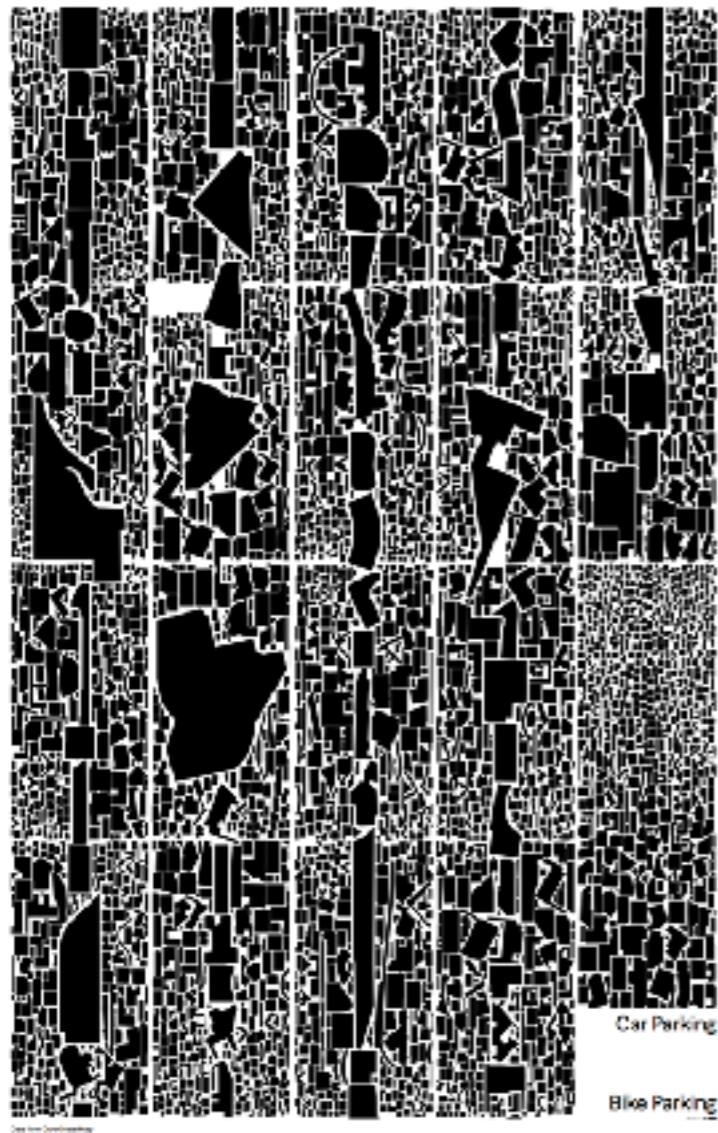
Polygon packing visualisiert ALLE Parkplätze

SVGnest.com

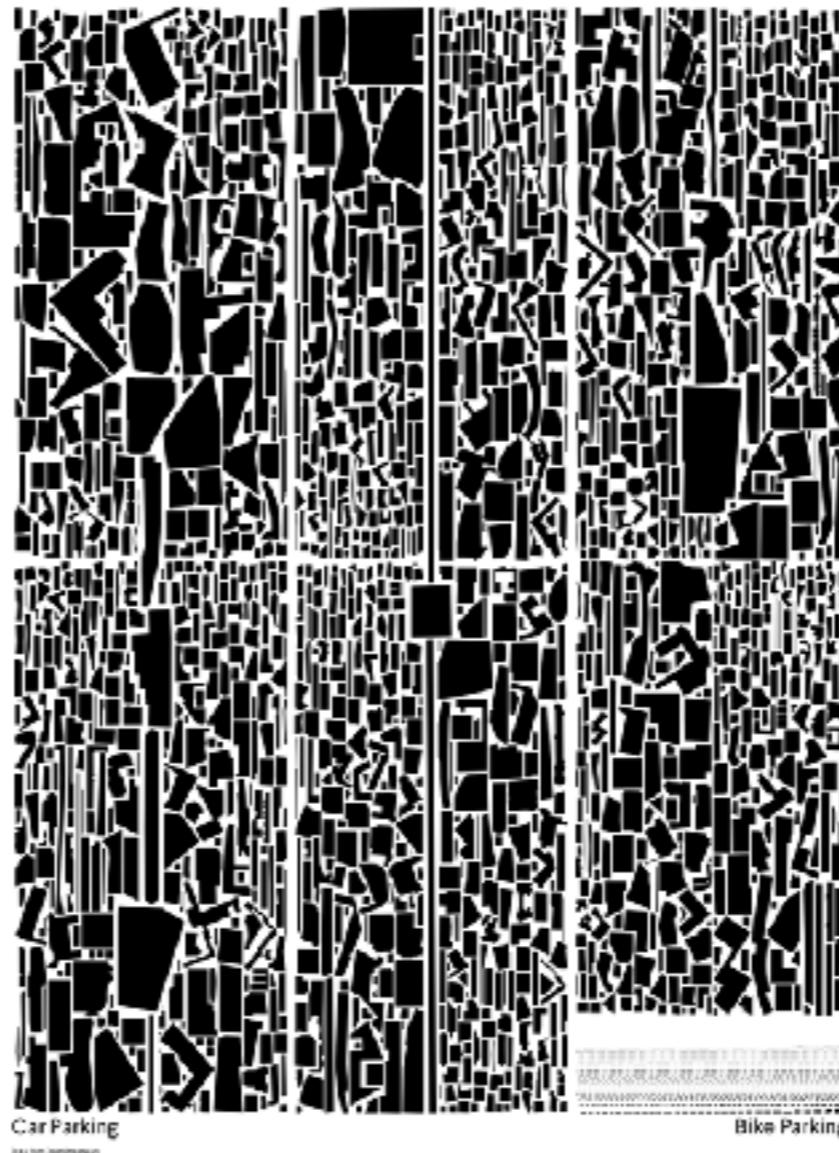


Städte haben unterschiedliche Prioritäten

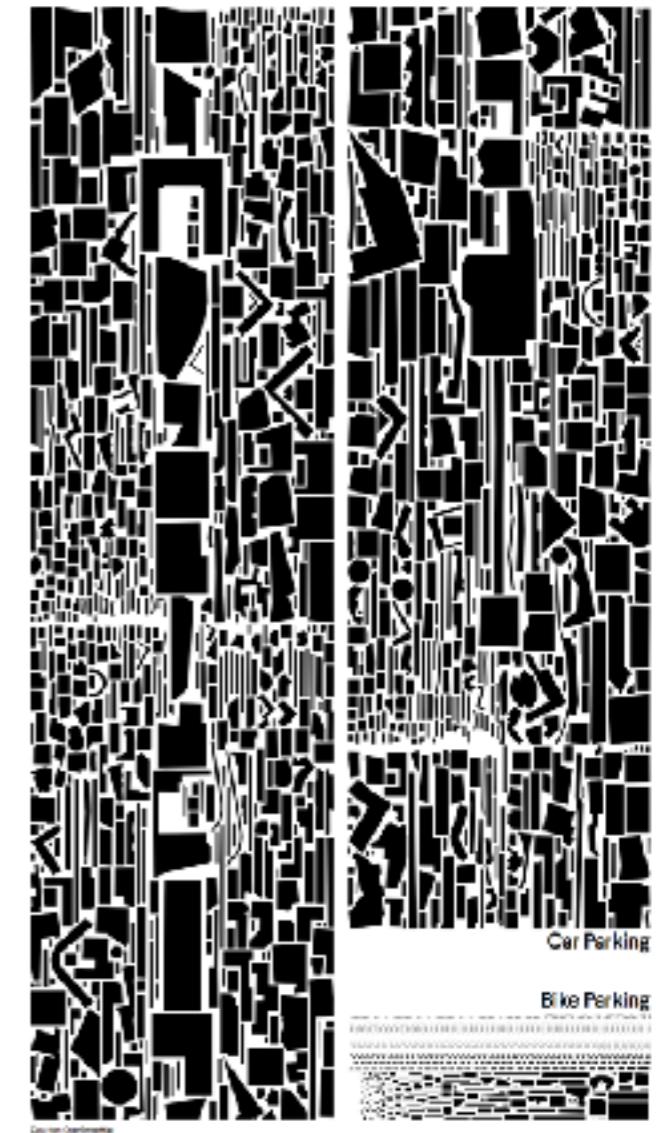
Chicago



Vienna



Copenhagen



Städte haben unterschiedliche

Chicago

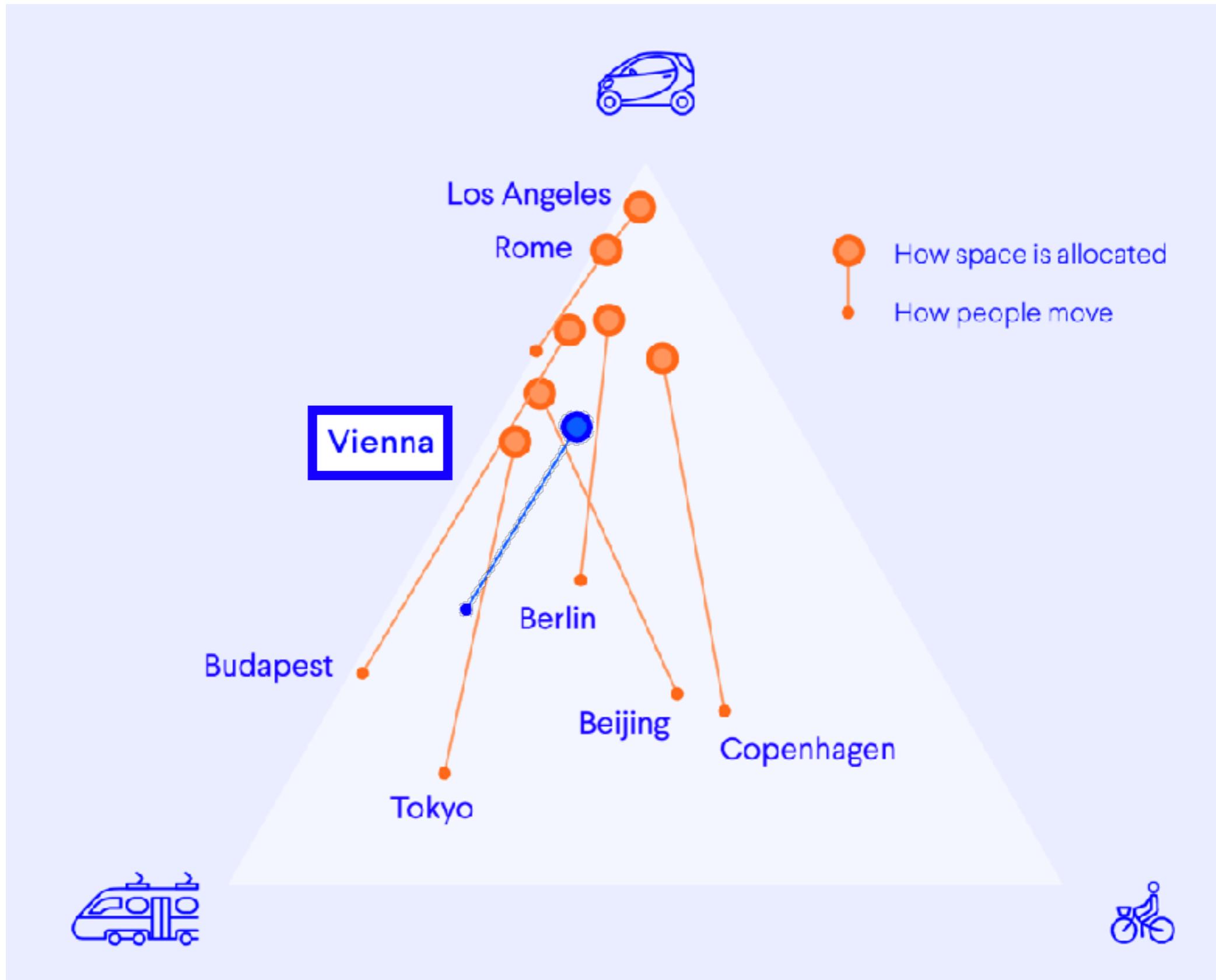


Parking

openhagen



Das “Mobility Triangle” demonstriert den “Arrogance of Space” mit zwei Datenpunkten

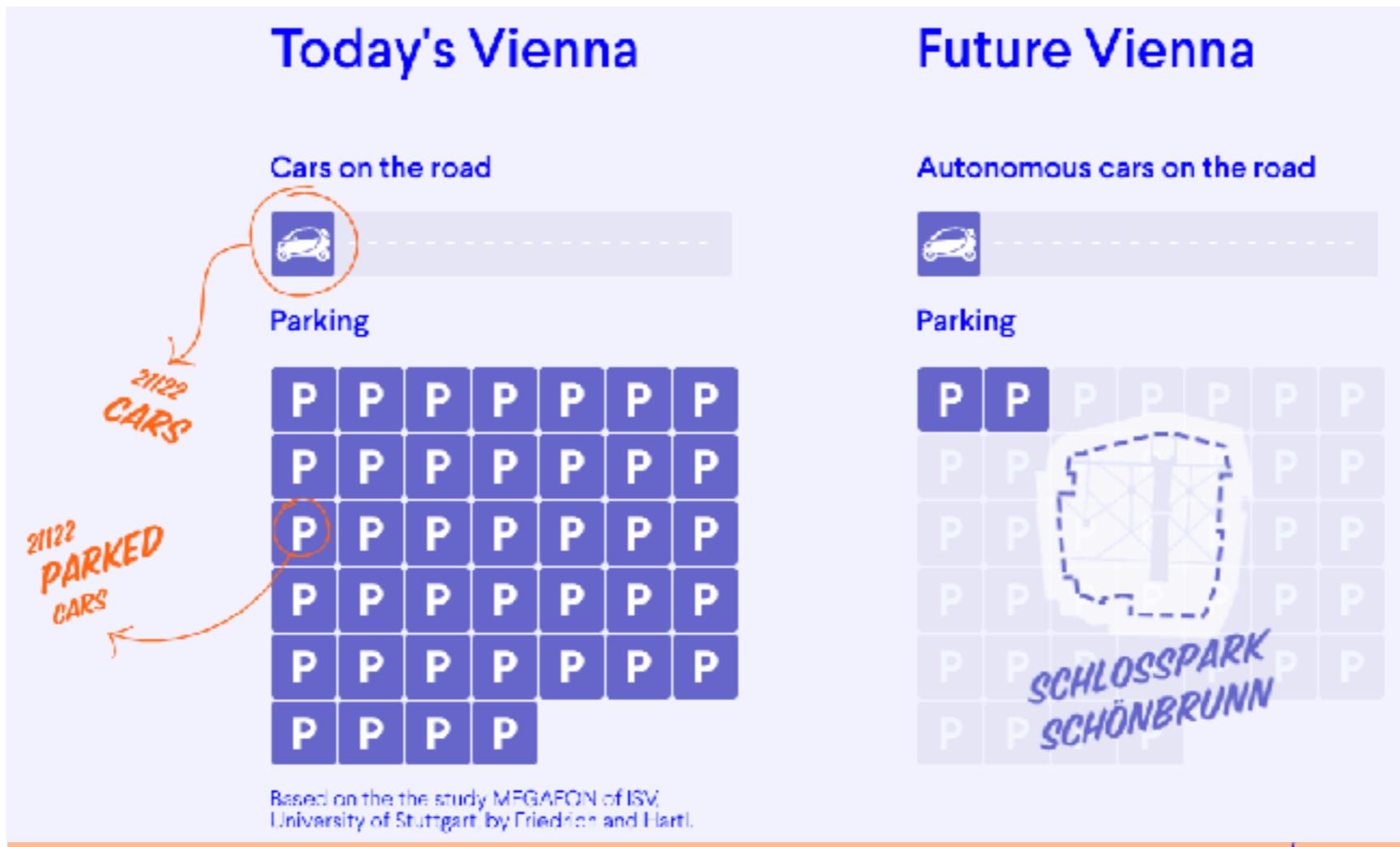


Wie bekommen wir den Raum zurück?

10% Flotte selbst-fahrender Autos liefert gleiche Mobilität



93% der Parkplätze könnten mit selbstfahrenden, geteilten PKW eingespart werden



766,124

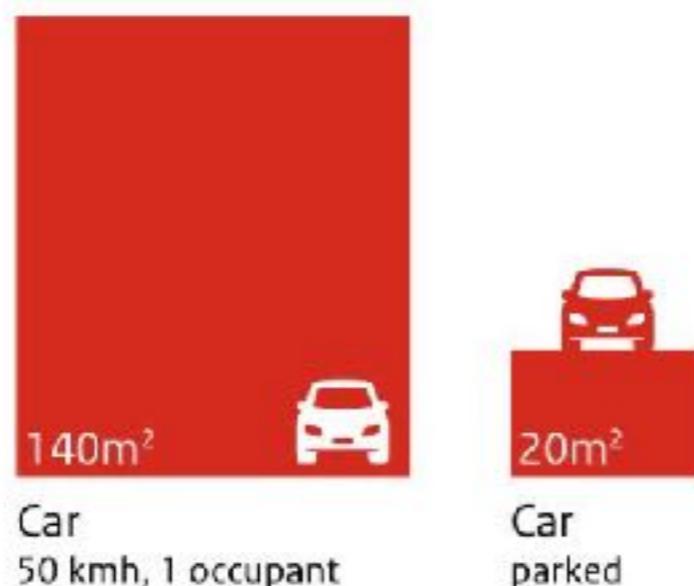
Parking spaces
could be freed up.

Friedrich & Hartl,
Univ. Stuttgart (2016)

Aber: Selbstfahrende, geteilte PKW sind NICHT die Lösung



Aber: Selbstfahrende, geteilte PKW sind NICHT die Lösung

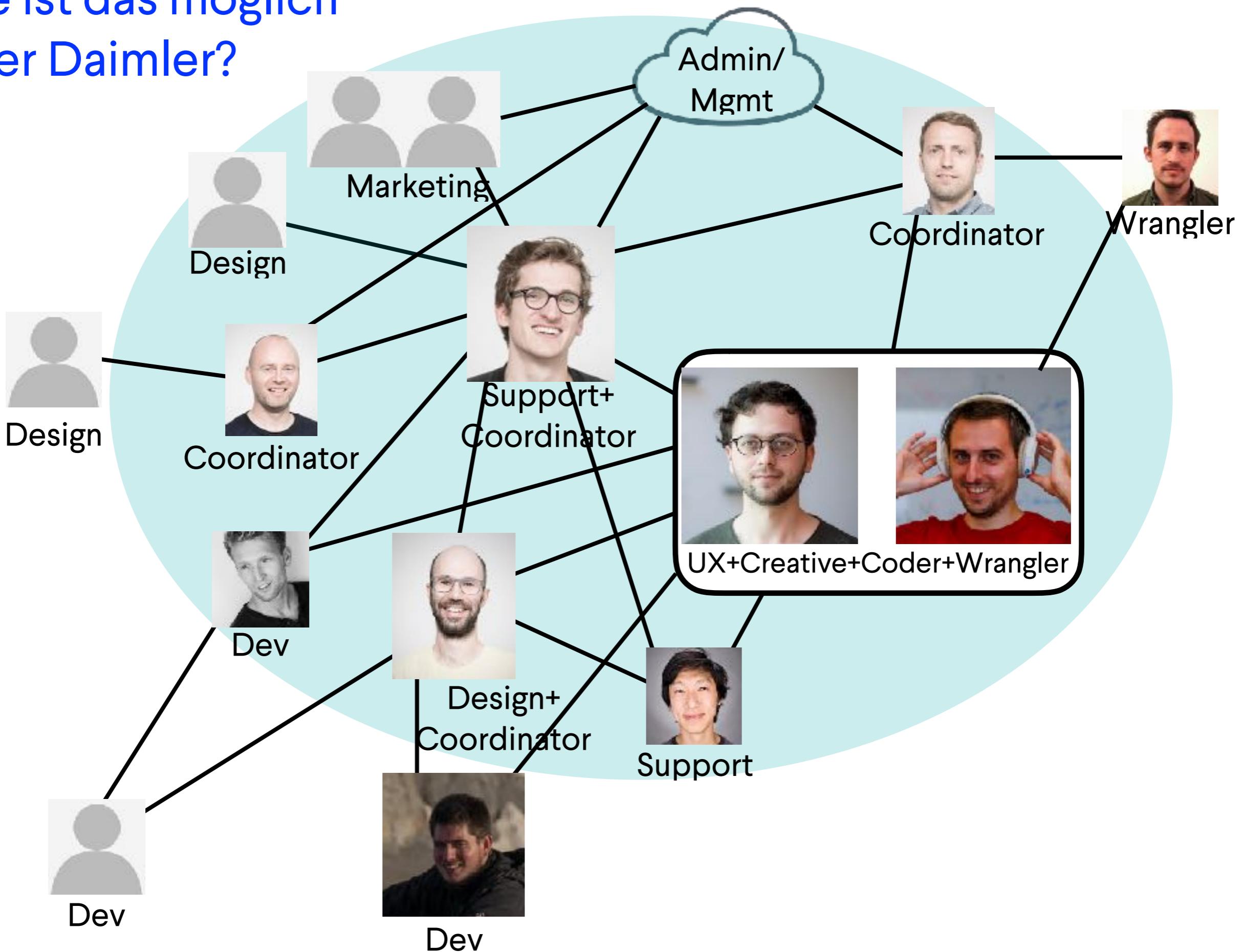


Wir haben die Daten.
Es ist ein einfaches geometrisches Problem.

Harms and Kansen, Netherlands Institute for Transport Policy Analysis (2017)

Szell, Urban Planning 3, 1-20 (2018)

Wie ist das möglich unter Daimler?



Was ist Datenkultur?

Datenkultur ist das Prinzip Entscheidungen basierend auf Daten zu treffen, nicht auf vorgefassten Meinungen.

Die Entscheidungen beruhen auf der Qualität der Daten und der Datenanalyse.

Was ist Datenkultur?

Der gesamte Prozess beruht auf Vertrauen:

Transparente Richtlinien für den Umgang mit Daten



Wie wurden sie gesammelt?

Wie werden sie verwendet?
Kein Missbrauch oder Zurechttiegen

Kann ich bei der Analyse frei
meine Meinung äußern?

Take home messages

- 1) Es braucht Teams mit vielfältigem Know-How um den Rohstoff “Stadtdaten” richtig zu nutzen.
- 2) Der Informationsgewinn ist nur so gut wie der Rohstoff und der Verarbeitungsprozess.



- 3) OpenData, Interdisziplinarität, und Datenvisualisierung sind unverzichtbar für Innovation und Impact in der Stadtplanung.

Forschung

Paolo Santi
Giovanni Resta
Remi Tachet
Oleguer Sagarra
S. Sobolevsky
Carlo Ratti
Steven Strogatz

Visualisierung

Benedikt Groß
Joey Lee
Eric Baczkuk
Carlo Ratti
Andi Weiß
Stefan Landsbeck
Pierrick Thebault
Stephan Bogner
Thibault Durand
Tobias Lauer
Tilman Hauser
Raphael Reimann
Daniel Schmid
Johannes Wachs
Anagramma

Michael Szell

@mszll
michael.szell@gmail.com
<http://michael.szell.net>