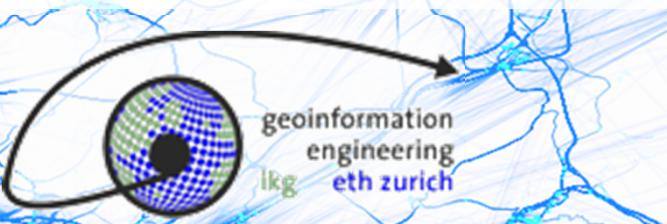


Analyse von Bewegungsdaten mit freier Software – Das Beispiel SBB Green Class

Henry Martin, Dominik Bucher, David Jonietz, Martin Raubal
Mobility Information Engineering Lab (MIE)
Institut für Kartografie und Geoinformation
ETH Zürich



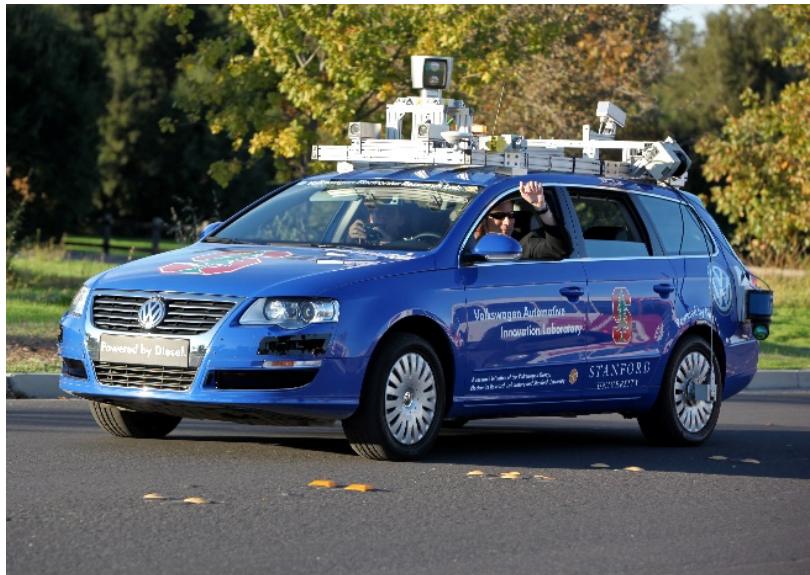
MIE lab

Mobility Information Engineering
Lab at ETH Zurich

Individualmobilität stösst an ihre Grenzen und stellt uns vor grosse Herausforderungen



Lösungen für die Probleme der Individualmobilität



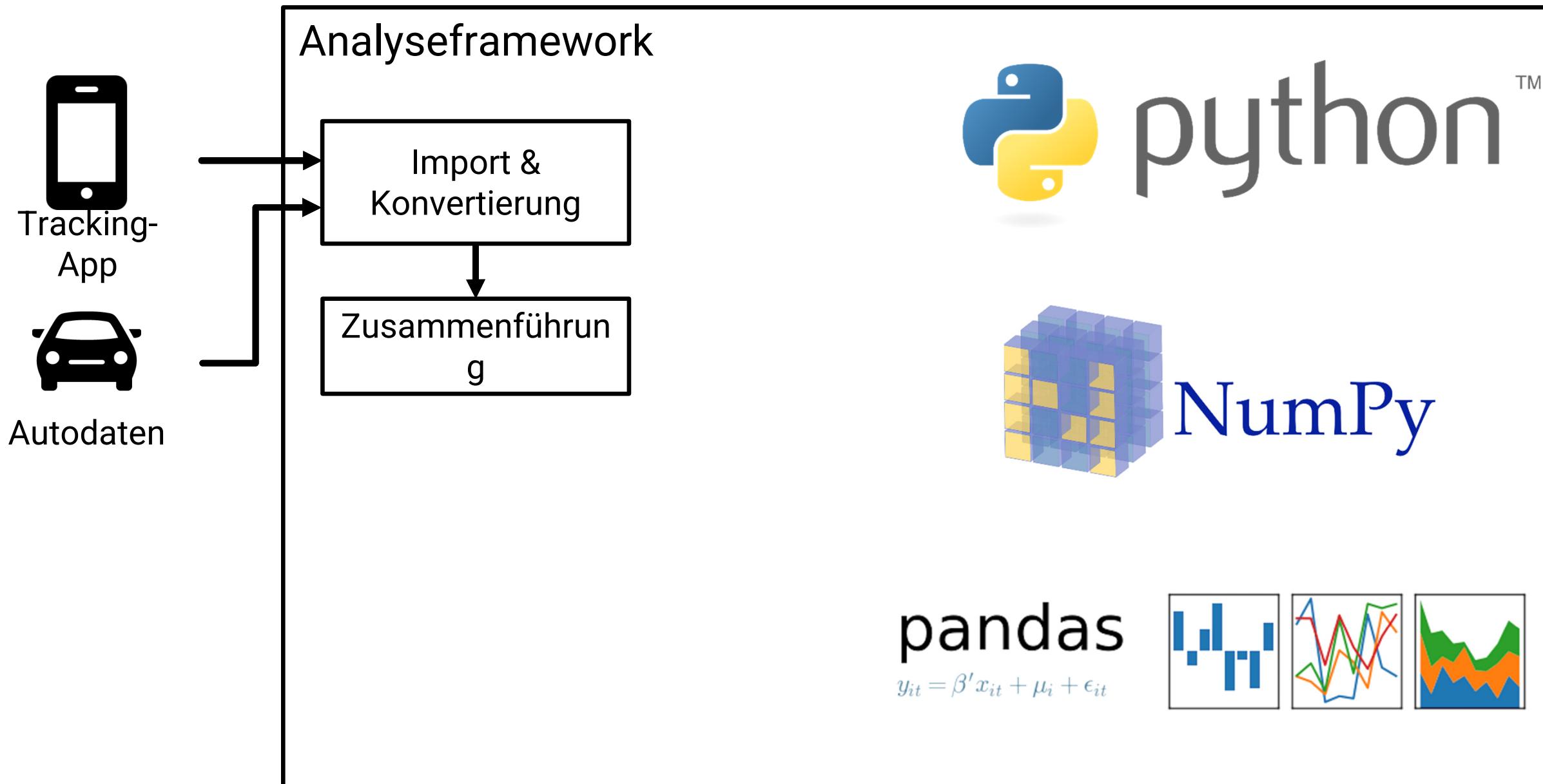
Beispiel SBB Green Class

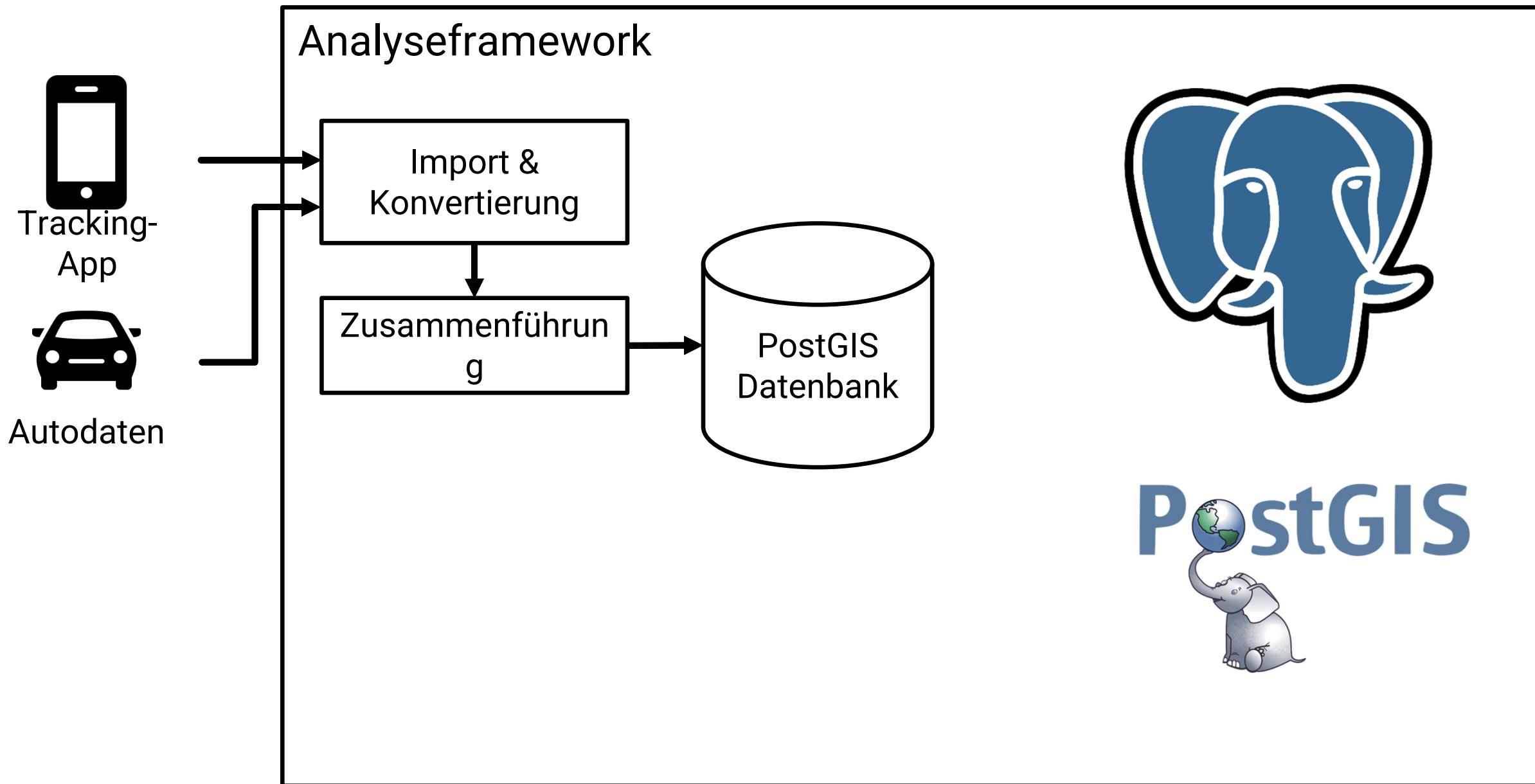
- Bewegungen von 139 Personen im Zeitraum November 2016 – Januar 2018
- 72 Mio. aufgezeichnete Positionen*
- 163'417 Wege mit 301'270 Etappen*
- 218'013 Aufenthaltspunkte*
- 3 Mio. zurückgelegte Kilometer*
(innerhalb der Schweiz)

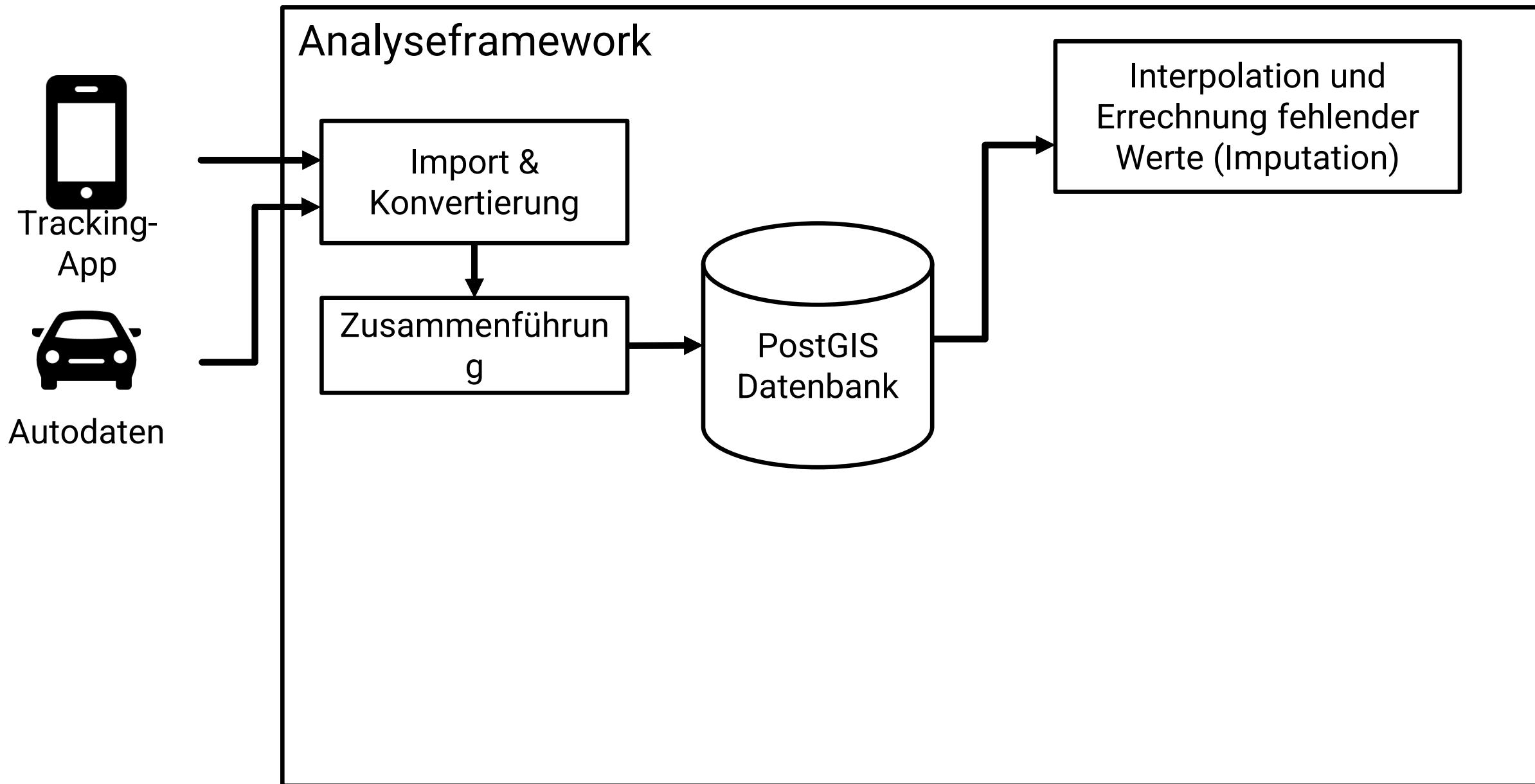


<https://www.sbb.ch/de/abos-billette/abonnemente/greenclass.html>

*Alle Daten beziehen sich auf den Zeitraum von Nov. 2017 – Aug. 2017

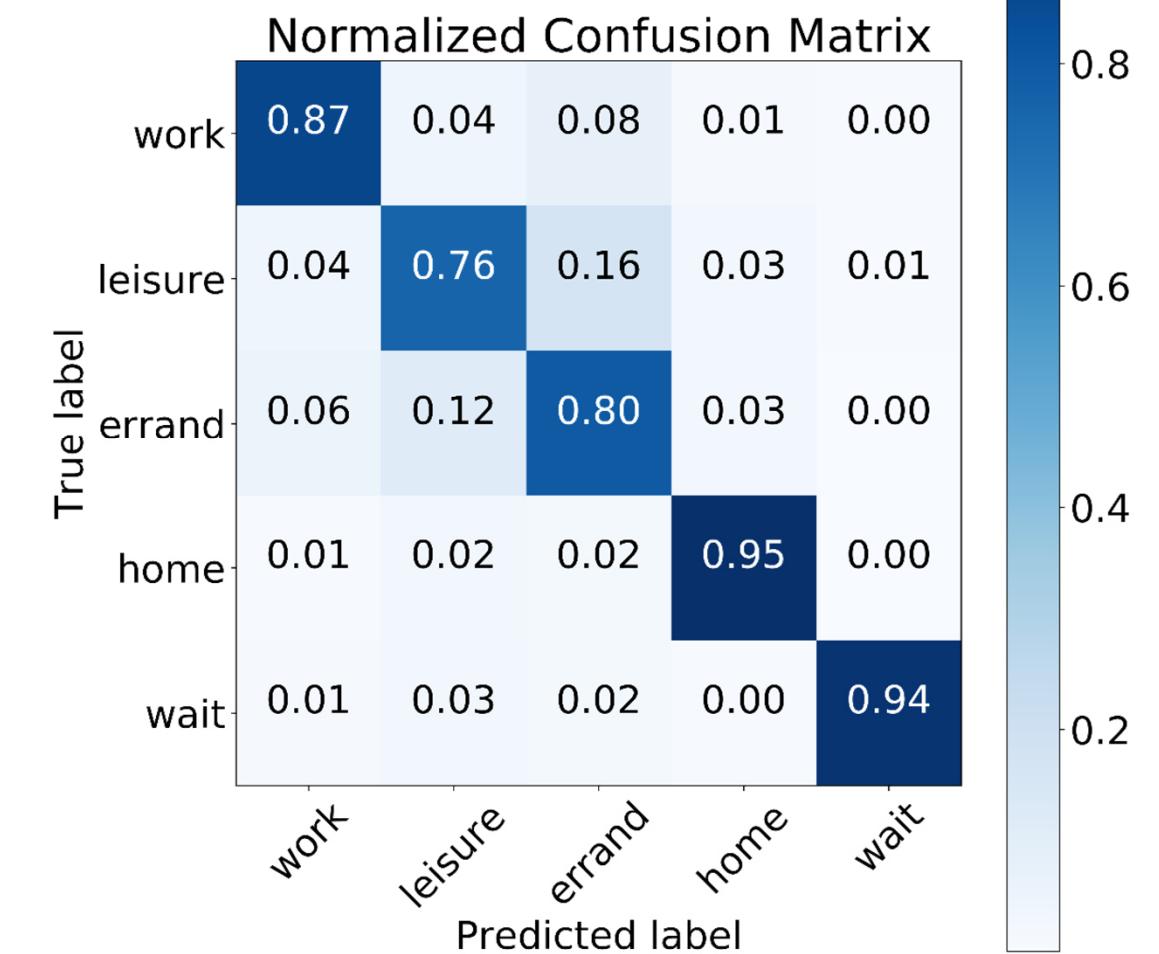
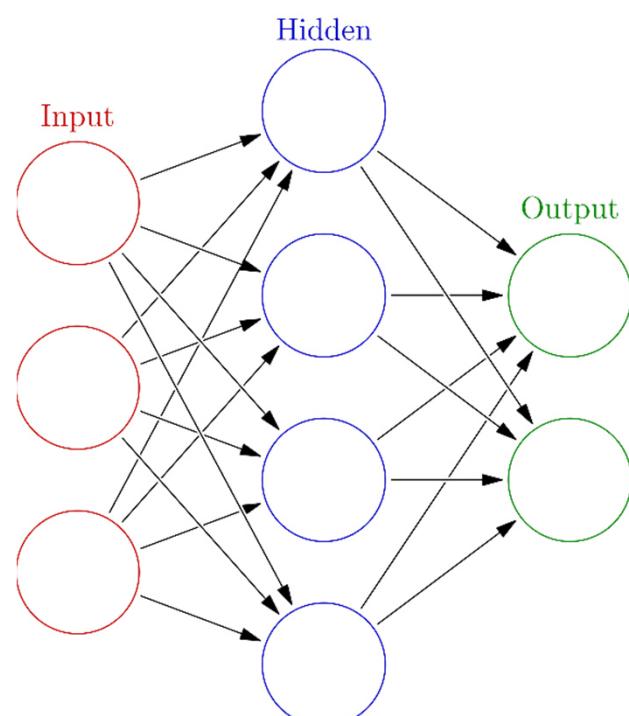






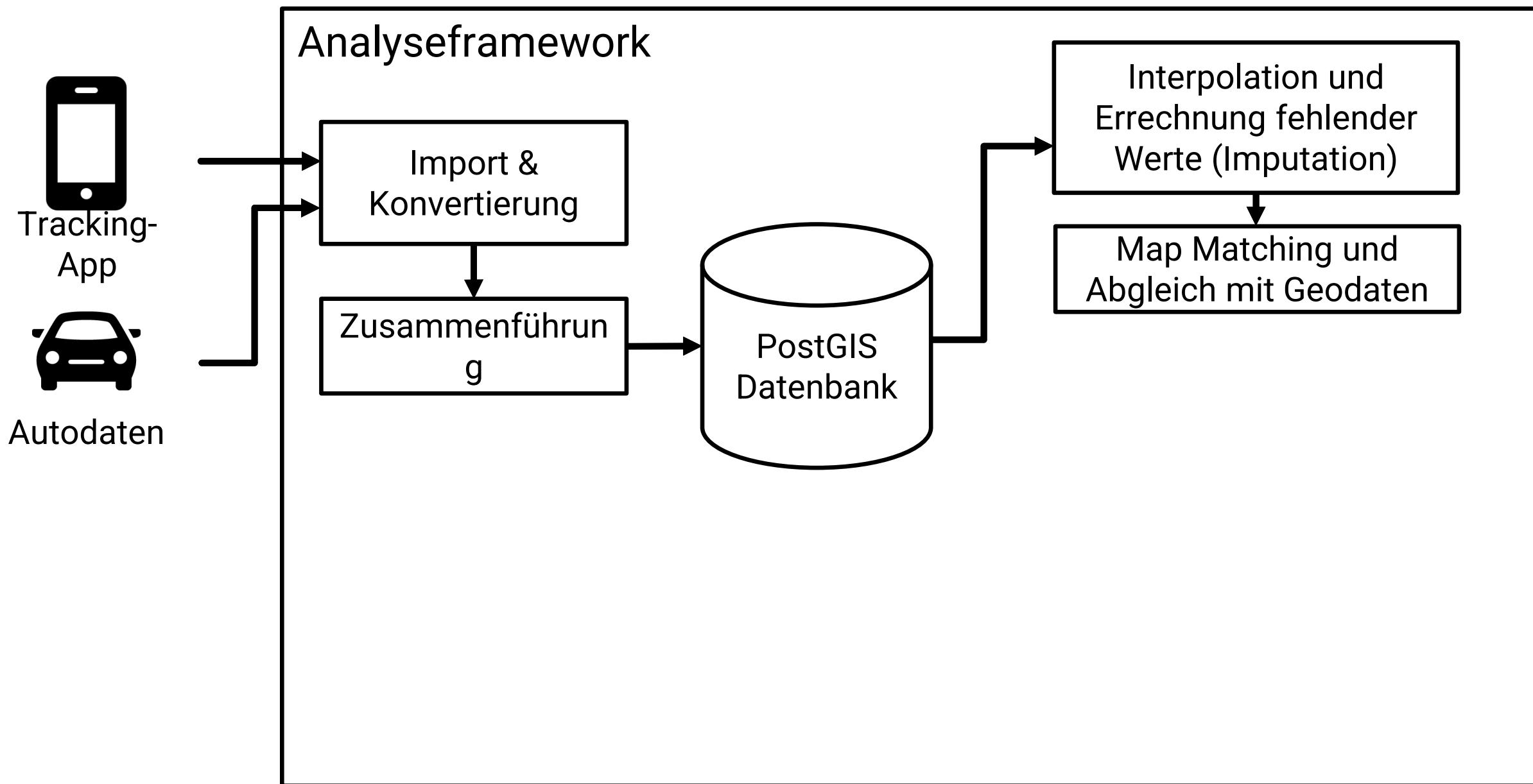
Fehlende Aufenthaltszwecke erkennen

PYTORCH



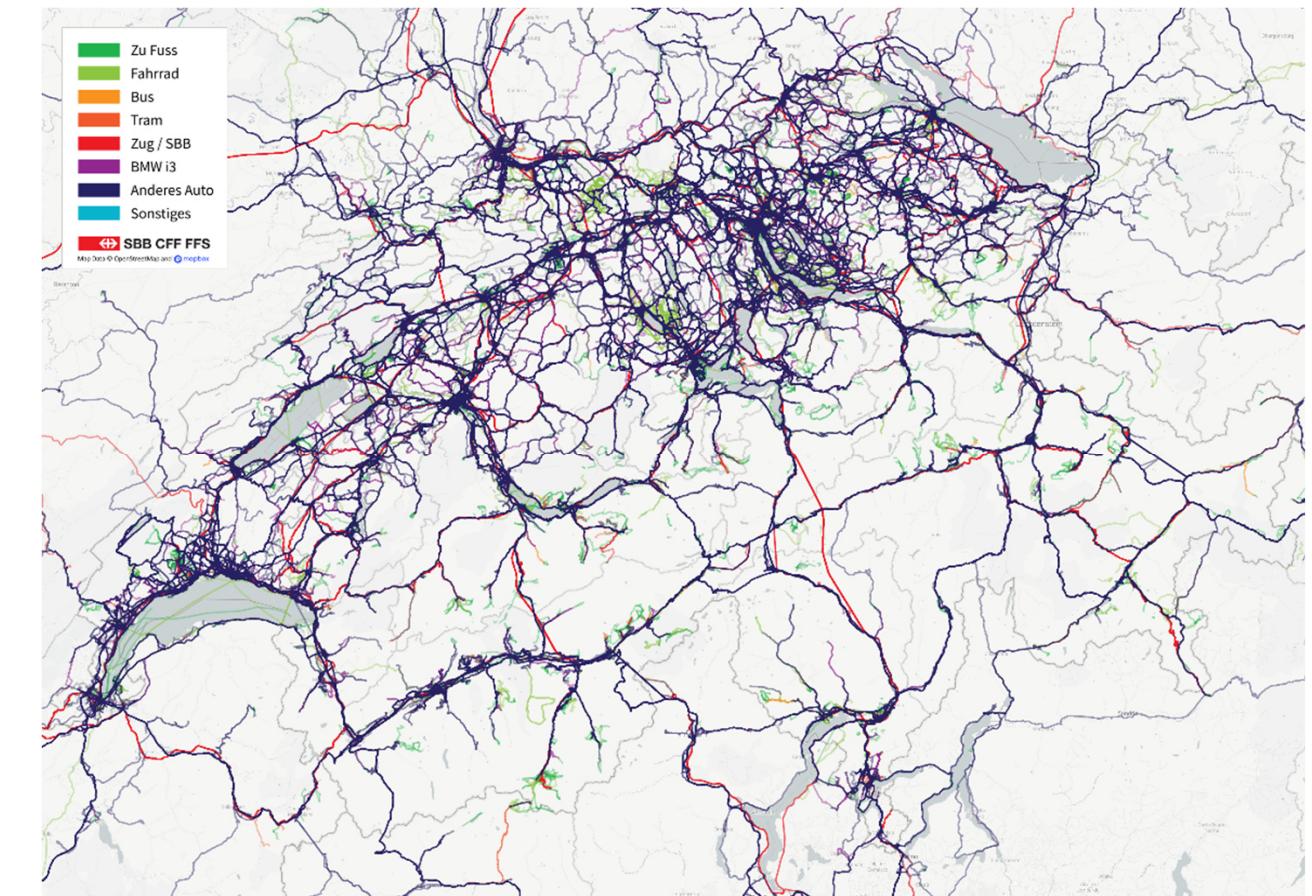
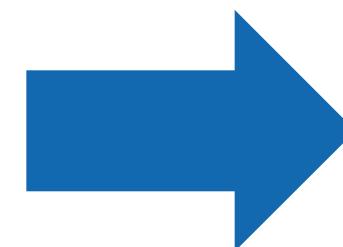
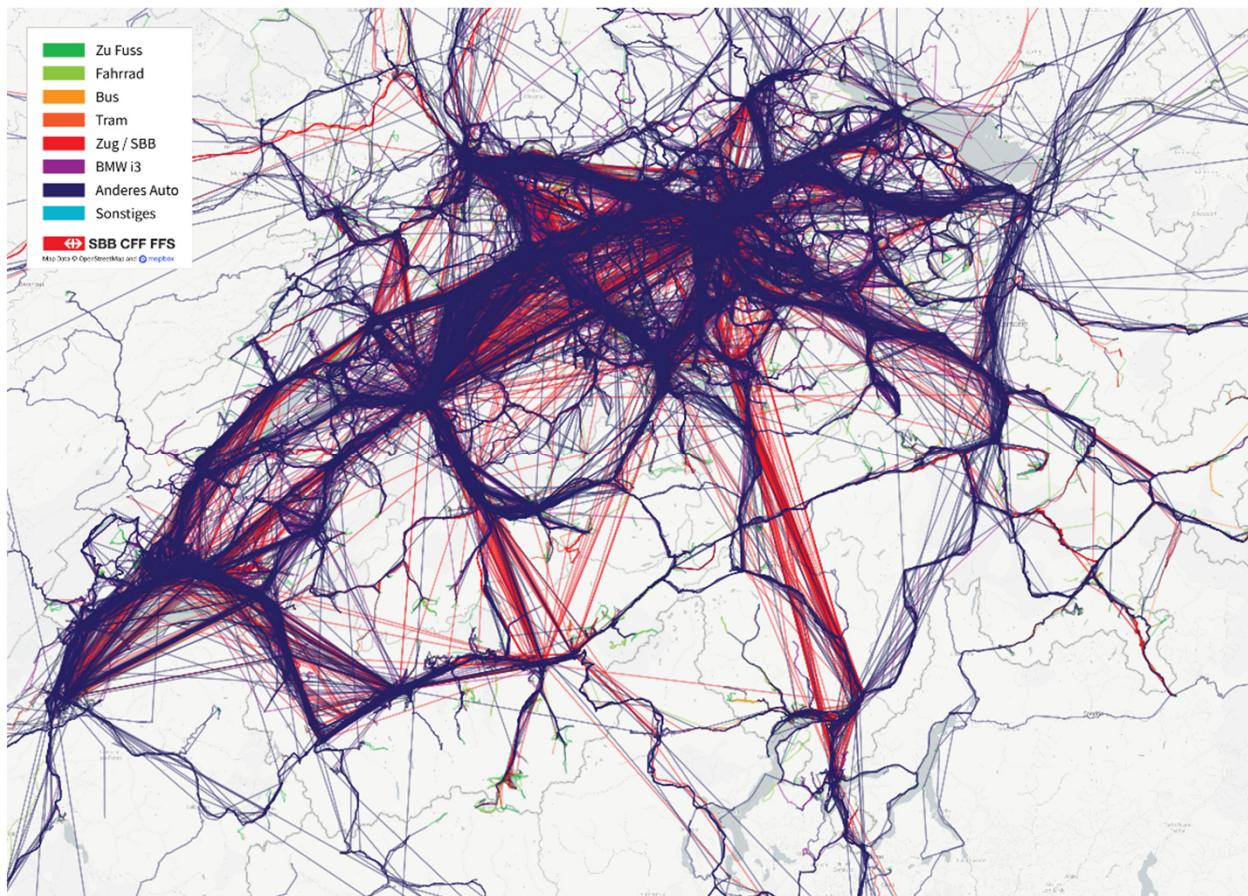
Fehlende Umsteigevorgänge bei ÖV-Fahrten erkennen

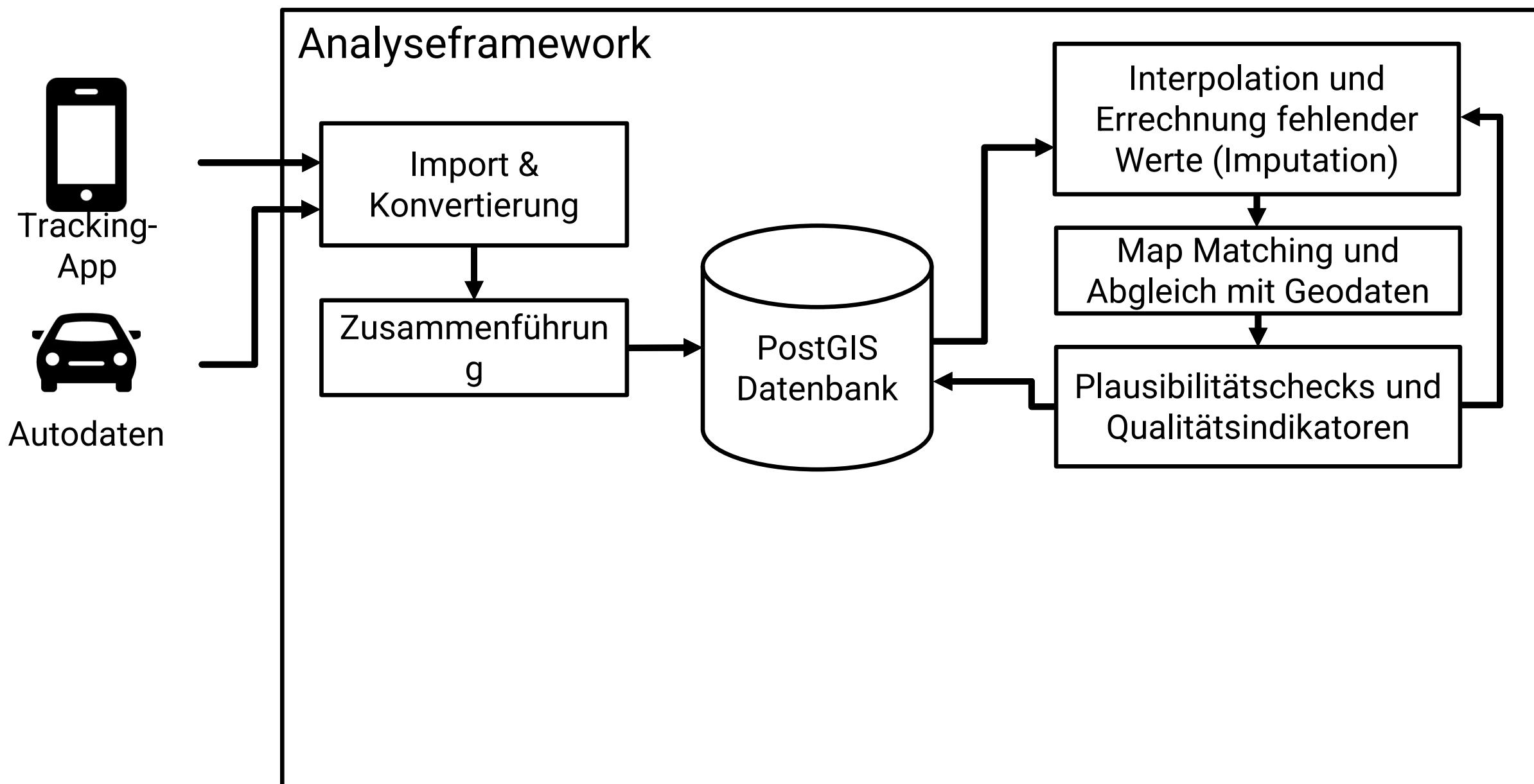




OSRM

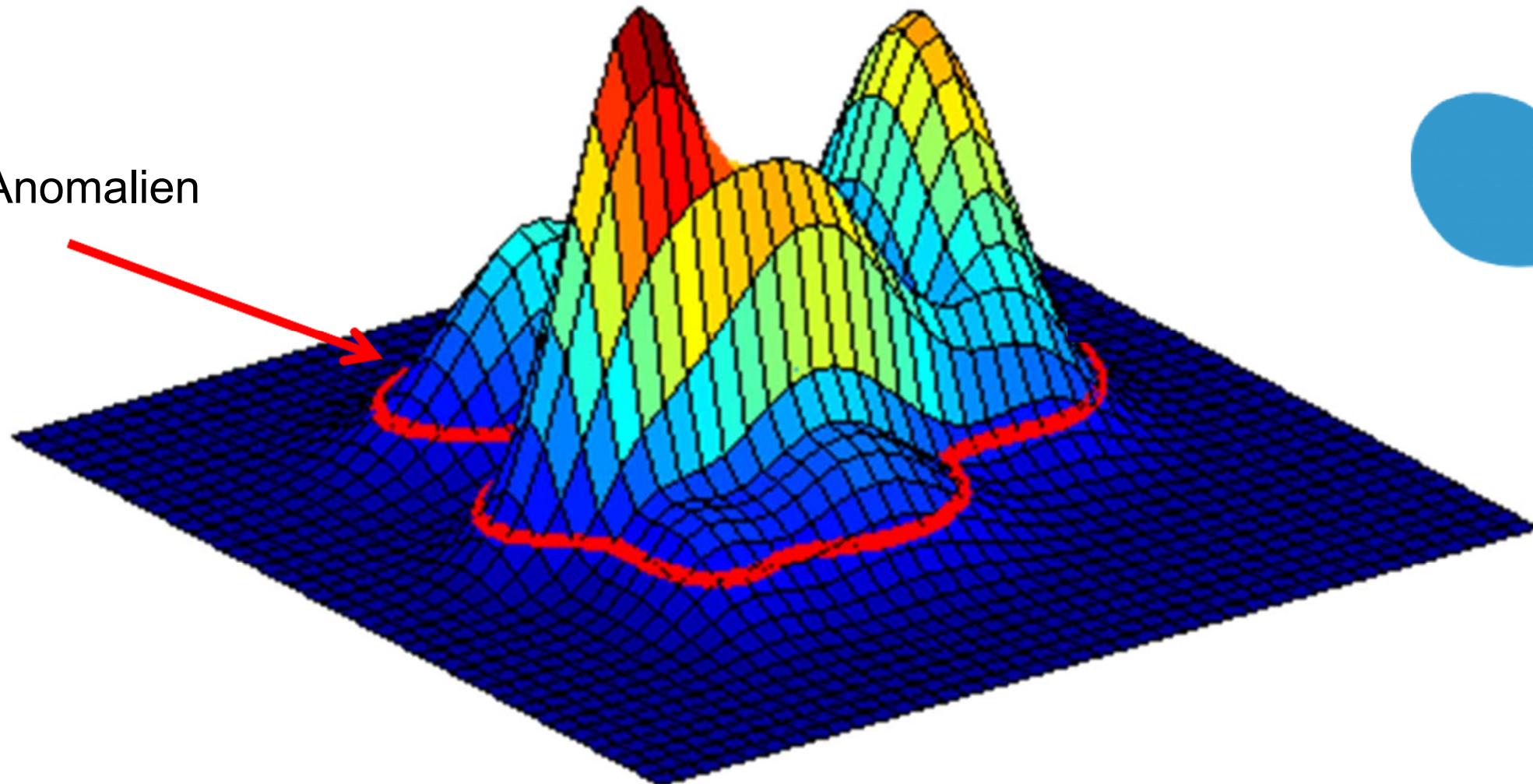
OPEN SOURCE ROUTING MACHINE

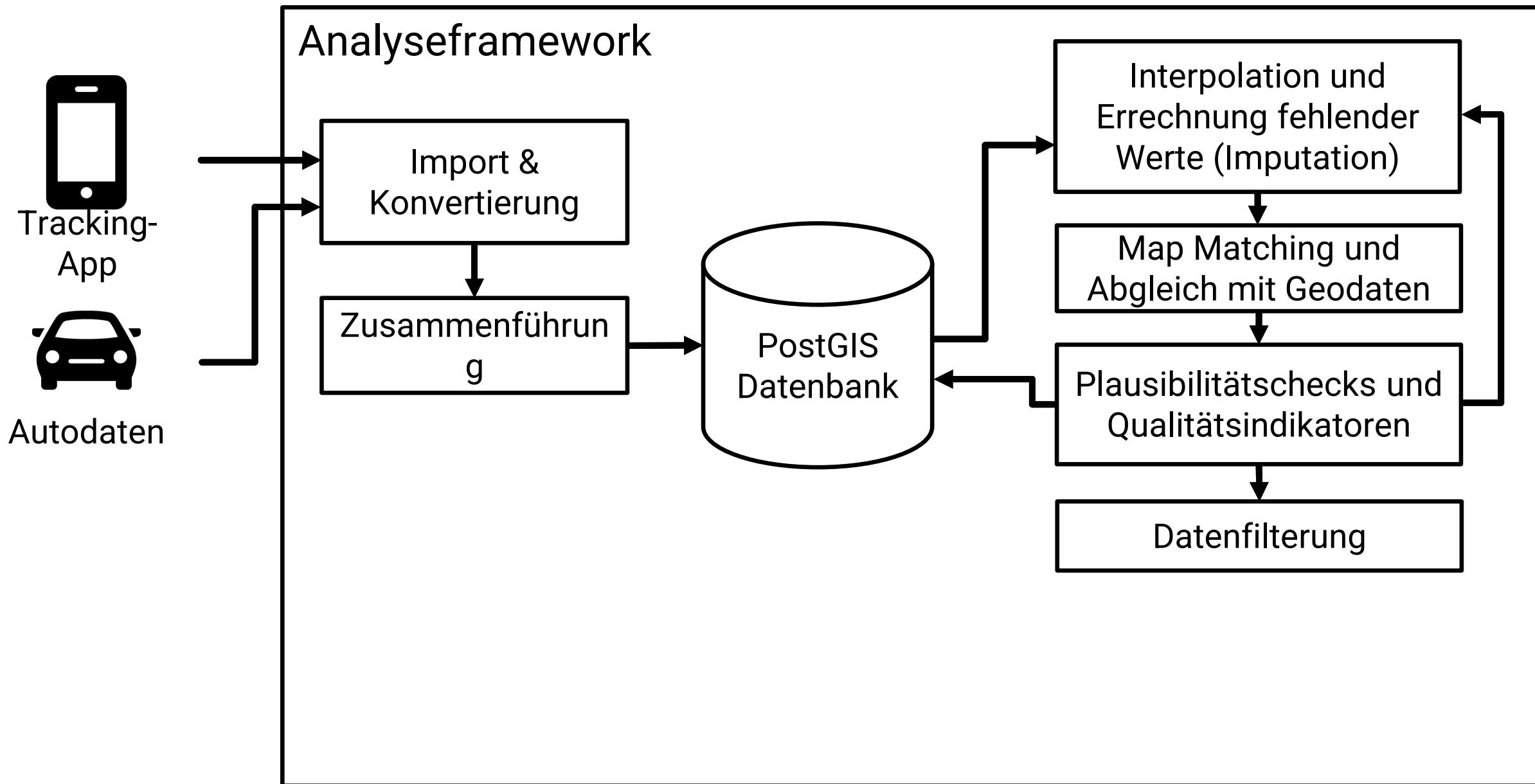


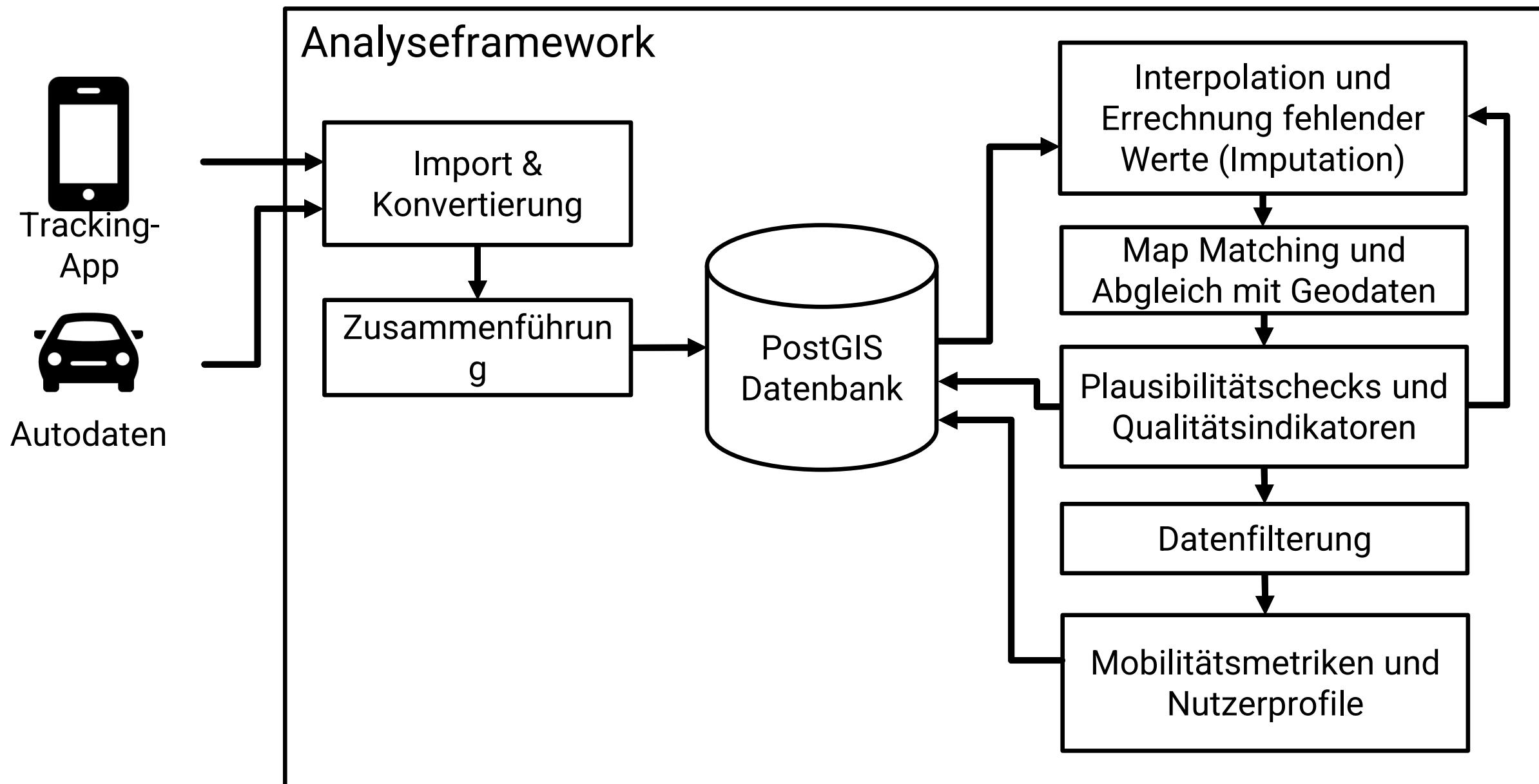


Probabilistische Erkennung falsch eingetragener Verkehrsmittel

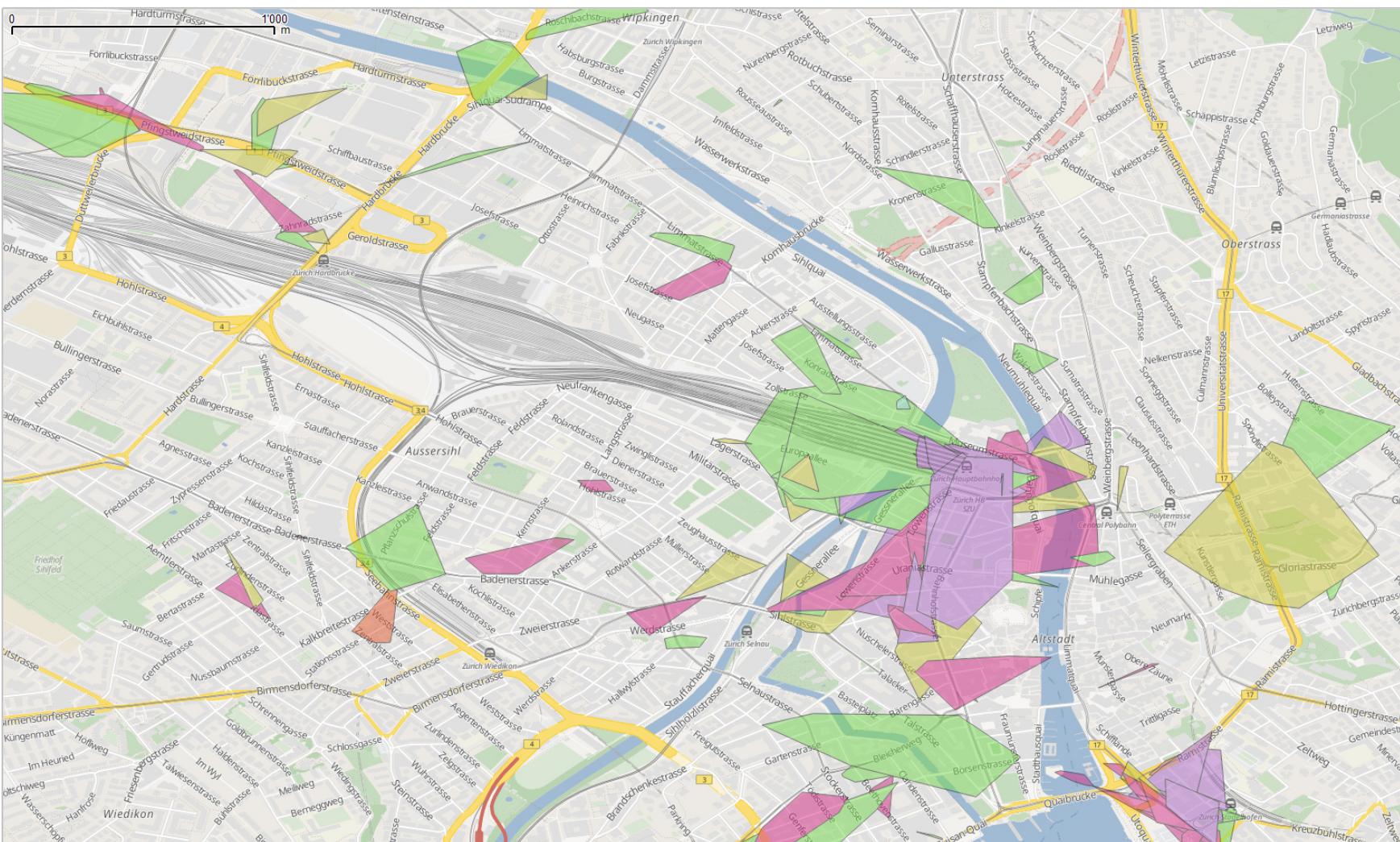
Grenze für Anomalien





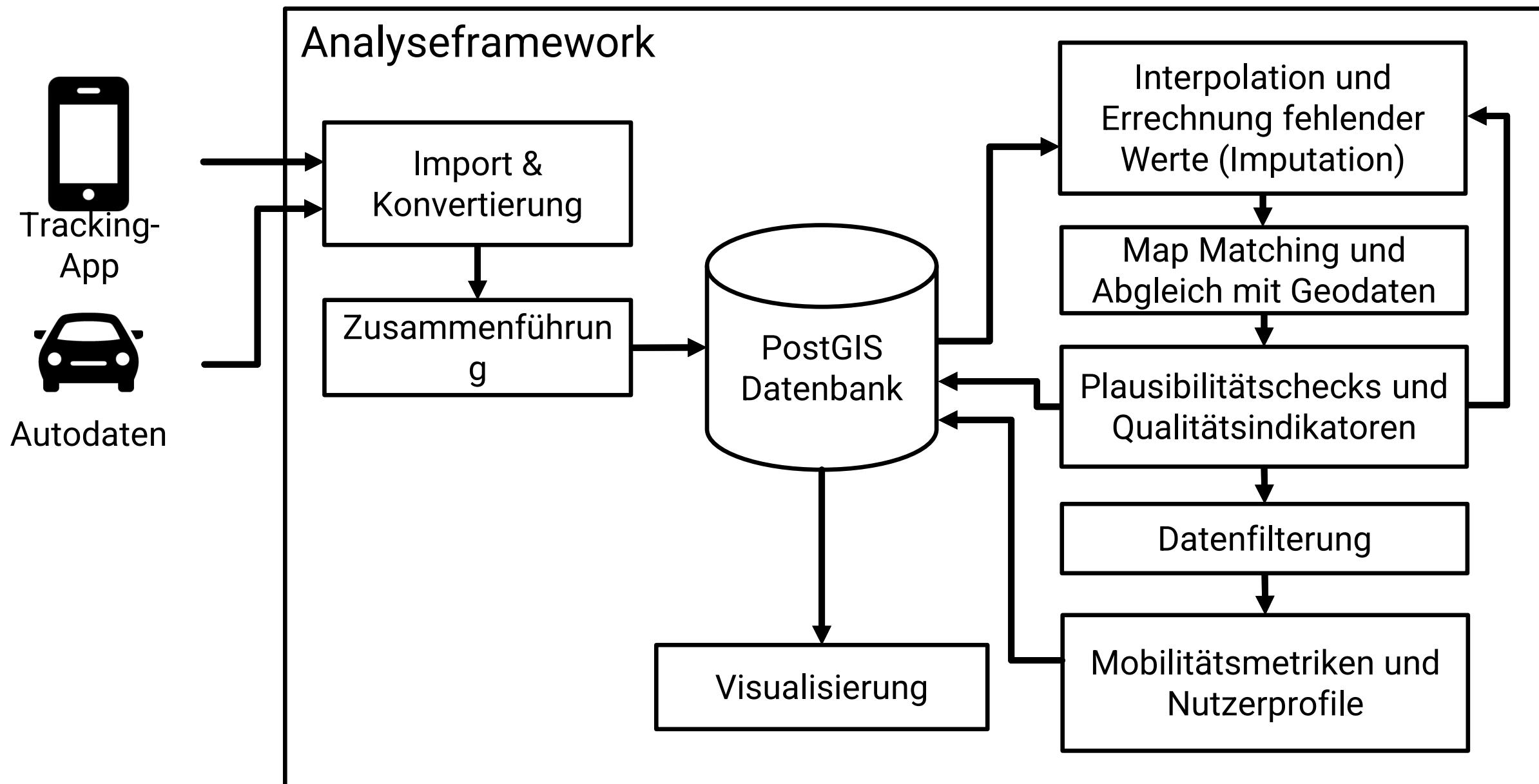


Identifizierung wichtiger Orte (Nutzerspezifisch)



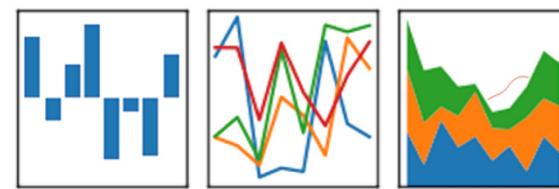
- Erledigungen
- Zuhause
- Freizeit
- Bildung
- Unbekannt
- Warten
- Arbeit



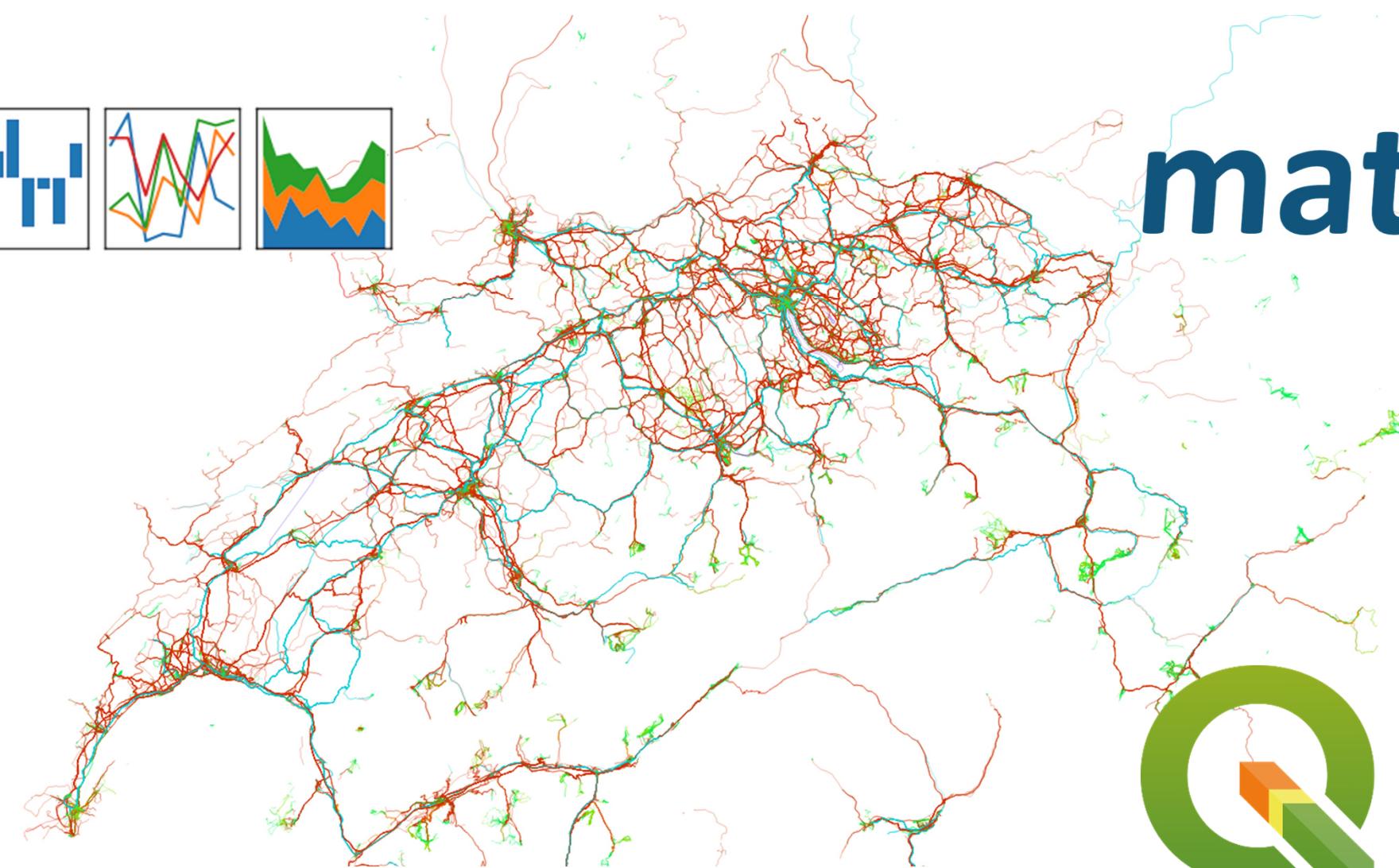


pandas

$$y_{it} = \beta' x_{it} + \mu_i + \epsilon_{it}$$

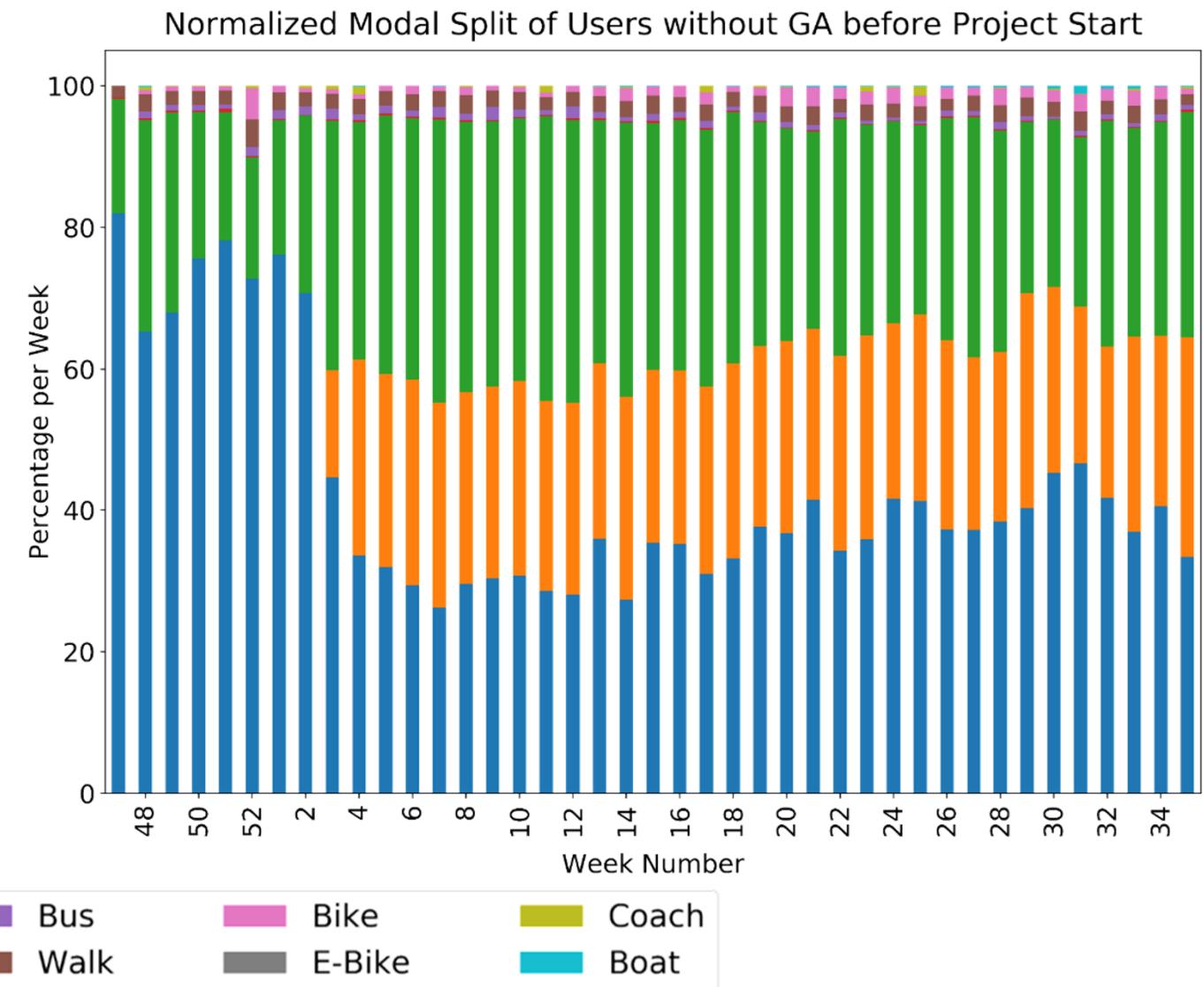
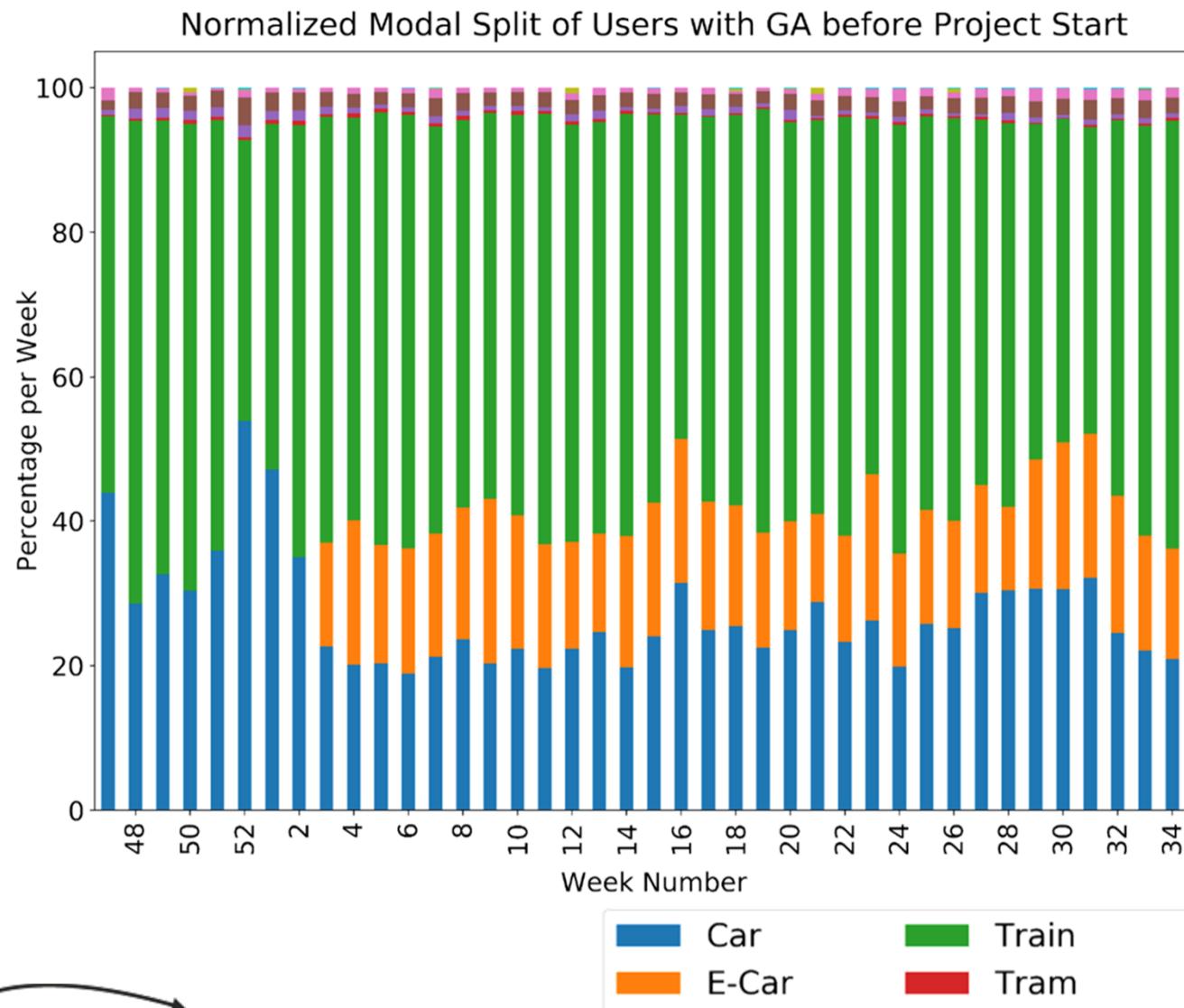


matplotlib



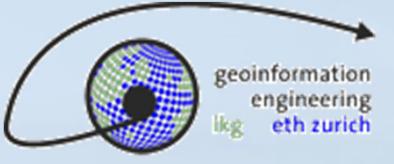
QGIS

Bekannte Nutzergruppen analysieren



Fazit

- GPS Daten haben grosses Potential für derartige Mobilitätsstudien
- Entwicklung eines umfassenden Analyseframeworks mit Open Source Software ist möglich
- GIS Funktionalität in Kombination mit Machine Learning & Data Mining Methoden wird benötigt für Aufbereitung sowie Analyse der Daten



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

