

# Intelligentes Verkehrsmanagement mit anonymisierten Trajektorien



Kompetenzcluster Intelligent Pendeln (IIP)

Prof. Dr.-Ing. Clemens Westerkamp, Dr.-Ing. Thomas Hupperich (Hochschule Osnabrück), Jan-Hendrik Worch (Stadtwerke Osnabrück AG, SWO Netz GmbH)

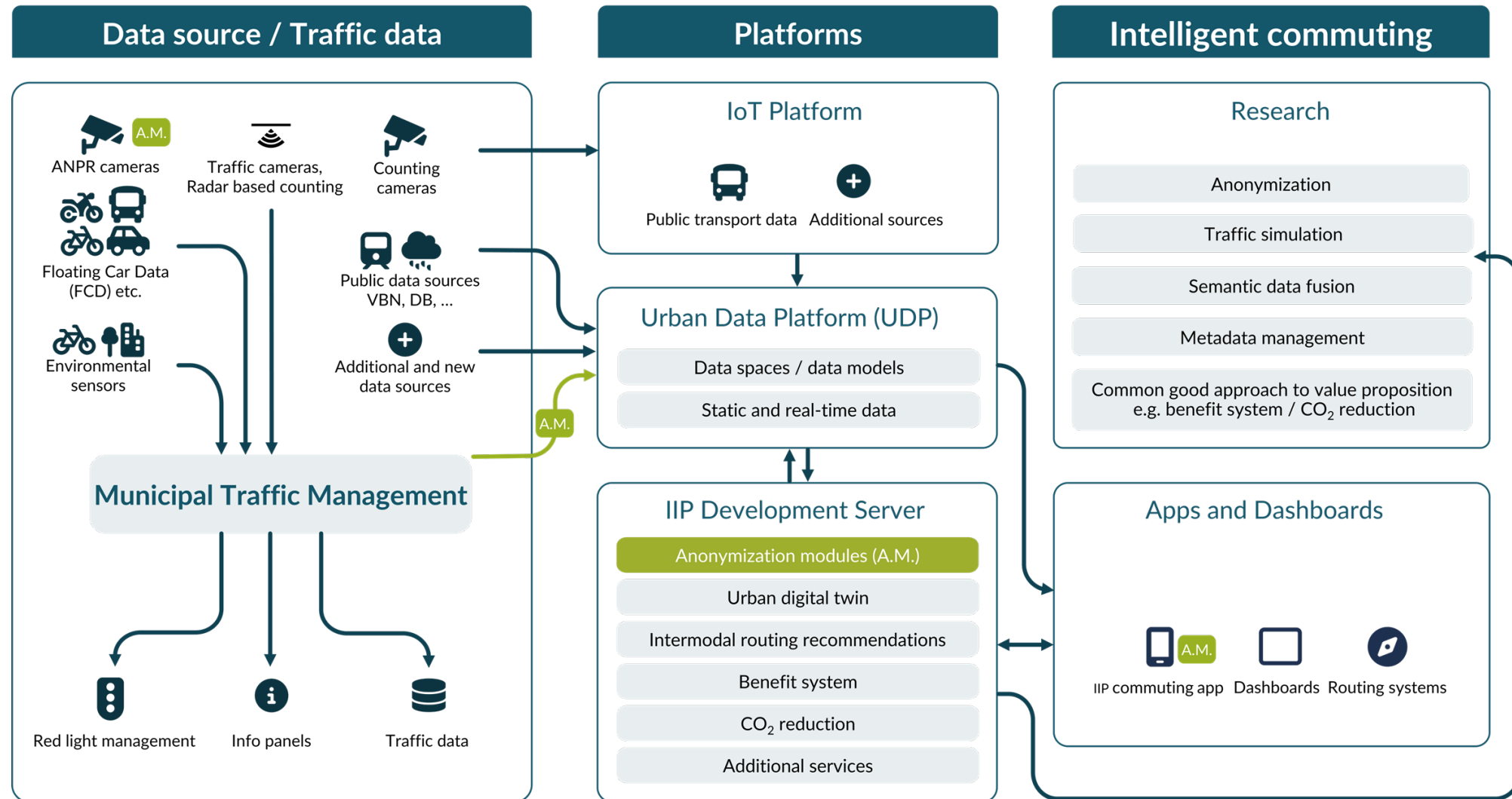
- Verkehr führt in mittleren und großen Städten zu hohen Belastungen
- Betrachtete Städte im IIP-Kompetenzcluster:
  - Osnabrück (165.000 Einwohner 80% Pendler)
  - Münster (318.000 Einwohner 70% Pendler)
- Folgen: Zu Peak-Zeiten überlastetes Straßennetz, Zeitverluste, Schadstoffausstoß
- IIP-Lösungskonzept: Intelligentes Verkehrsmanagement
  - Pendelnde erhalten bei Verkehrsstauprognose 1~3 Tage im Voraus Alternativrouten.
  - Das Straßennetz wird besser genutzt.
  - Der ÖPNV wird verflüssigt.

# Lösungsansatz Systemlandschaft

Gefördert durch:



Finanziert von der Europäischen Union  
NextGenerationEU



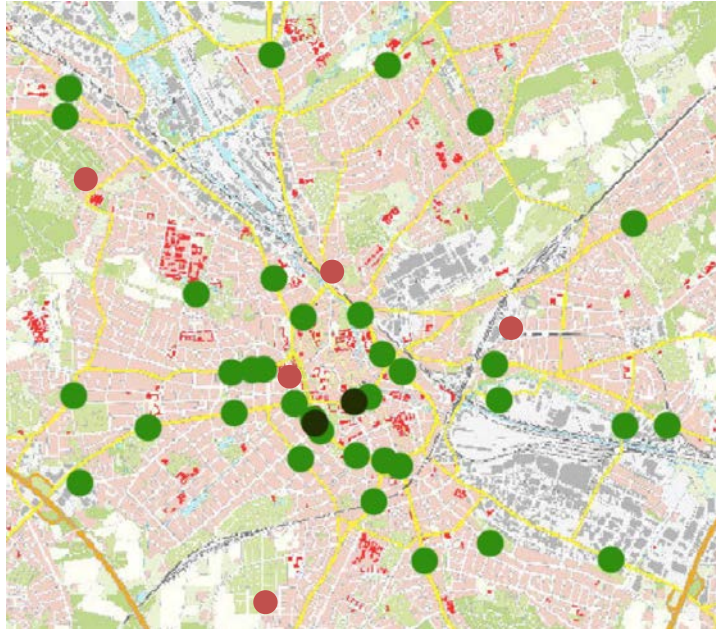


# Makroskopische Sicht auf Datenquellen

Gefördert durch:

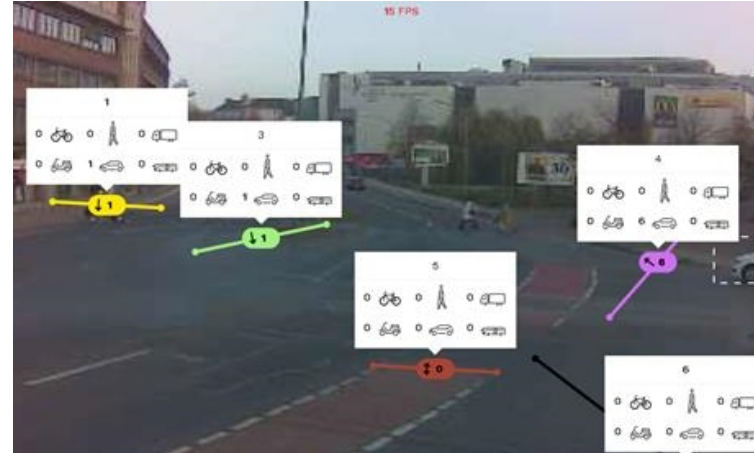


Finanziert von der Europäischen Union  
NextGenerationEU



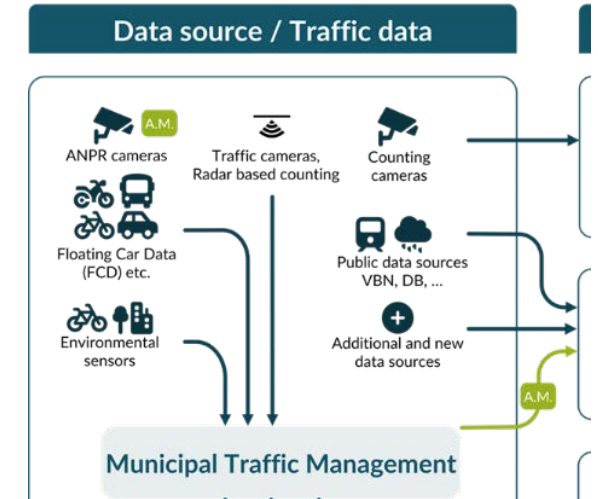
in Verkehrsinfrastruktur vorhanden:

- 35 Traffic Eye Universal (TEU)-Standorte
- 4 Fahrradzählschleifen



Zusätzlich durch IIP:

- 12 Fahrspurkameras mit Fahrzeug-/Fahrspurdifferenzierung an großen Kreuzungen und Ein-/Ausfallstraßen



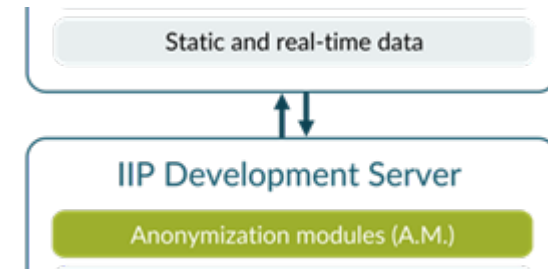
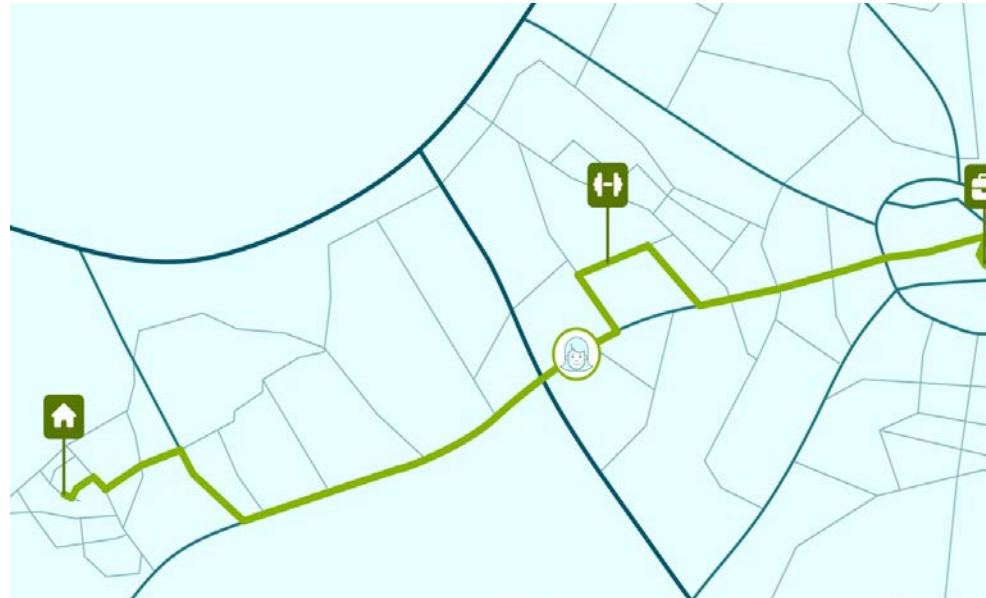
## Anonymisierung anschaulich:

Start und Zielposition kürzen

(Örtliche Reduktion)

Zeitliche Reduktion

- Beschränkung auf Verkehrs-Hotspots wie Kreuzungen und Einfall-/Ausfallstraßen, (Magistralen)
- Ausflug zum Fitnesscenter wird eliminiert.



[Erklärvideo Datennutzung zur Verkehrsoptimierung](#)

[Erklärvideo Anonymisierung / Datenspende](#)

(Explainable Anonymization) QR-Codes am Schluss

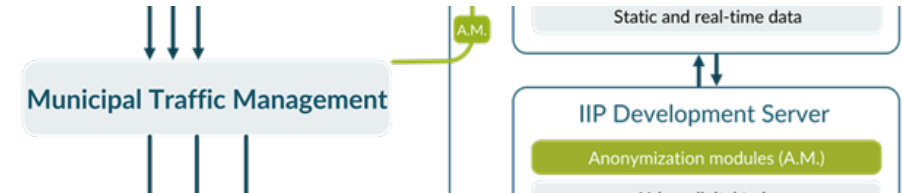
- Portierbare  
plattformunabhängige  
Module
- Level 1: Datenquelle  
z.B. Head-/Tail-Truncation  
“Start und Zielposition kürzen”
- Level 2: Datenquelle + Server  
z.B. Common-Places-Analysis  
“Fitnesscenter ausblenden”

Schutz persönlicher Daten, Energieeffizienz, Datensparsamkeit =>  
Anonymisierung in Kennzeichenkameras und Apps

Level 3-Module auf dem Server z.B.  
K-Anonymität, Regions of Interest (aus Verkehrsmanagementsicht)



- DSGVO-konforme Datenschutz-Folgenabschätzung
- Prüfung / Genehmigung des Gesamtsystems durch Stadt Osnabrück
- Erstellung eines Konzepts für jährliche interne Audits
- Empfehlungen für das Vorgehen in anderen Kommunen werden zum Projektende veröffentlicht.

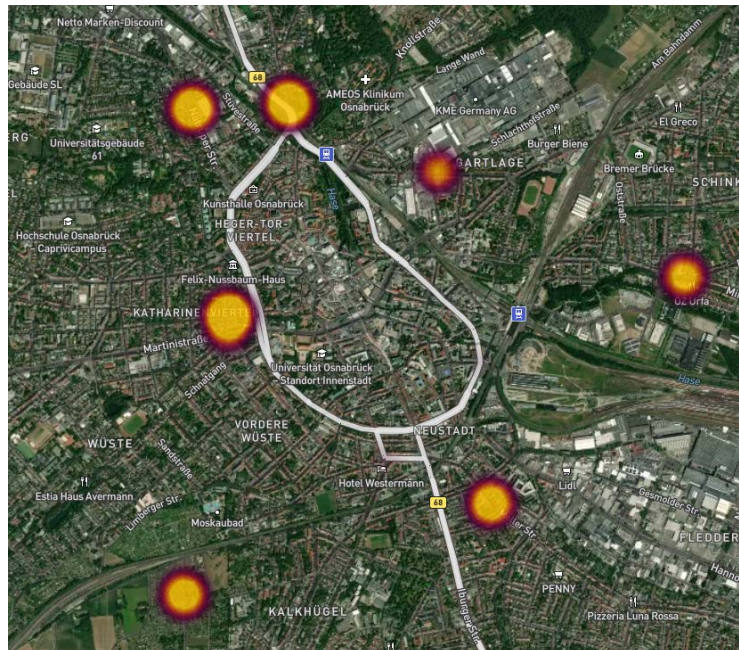




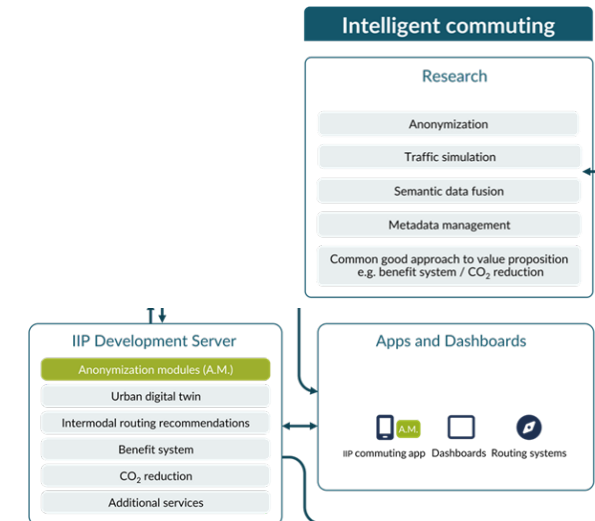
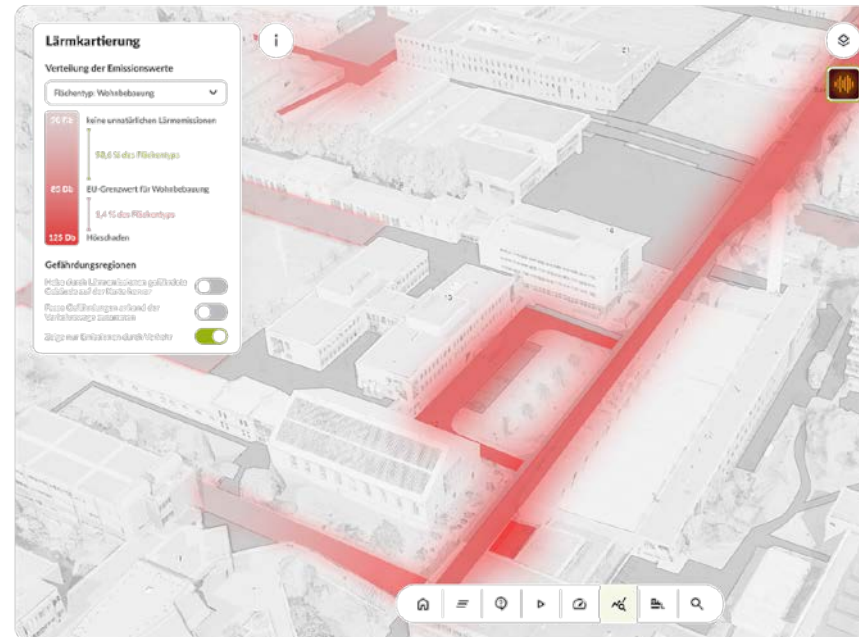
# Verkehrs-Zwilling / Urban Digital Twin

Hybride (=sensorgestützte) Verkehrssimulation für:

- Was-Wäre-Wenn-Szenarien
- Emissions- und Verkehrsprognosen



Live- Zählkamera-Heatmap



Source: Ideas on Visualization for Digital Twins: Emissions Map by M. Arling, E. Brinker, J. Gärtner, and C. Schleiwies. Student Project, 2024.



# Verkehrsstörungen / einstellbare Datenspende

Gefördert durch:



Finanziert von der Europäischen Union  
NextGenerationEU

PENDLERSTRECKE

Osnabrück, Harderberg

Osnabrück, Zentrum

**Baustelle**  
im Bereich Schölerberg

Im Bereich Schölerberg ist von 07:00-18:00 Uhr eine großräumige Baustelle geplant, die den gesamten Verkehr beeinträchtigt. Planen Sie für Ihren Weg genügend Zeit ein.

EMPFEHLUNGEN

07:20

**Schnellste Route** ★

40 Min.

08:00

1 Meldung vorhanden.

07:14

**Kurze Route** ☆

46 Min.

07:03

**Emmissionsarm** ☆

57 Min.

← Schnellste Route

07:20

**Osnabrück, Harderberg**

07:30

P+R Osnabrück, Iburger Straße

07:45

Osnabrück, Süsterstraße

07:47

Osnabrück, Neumarkt

08:00

**Osnabrück, Zentrum**

Als Favorit speichern

Route starten

← Einstellungen

**Datenspende**

Sie werden an verschiedenen Stellen aufgefordert, Ihren Pendlerweg aufzuzeichnen. [Weitere Infos](#)

Daten zur Verarbeitung freigeben

Start- und Zielposition kürzen

Aufzeichnen ab 100 Meter

Aufzeichnen bis 100 Meter

An Gutschein-Aktion Teilnehmen

Mit der Teilnahme akzeptiere Ich die Teilnahmebedingungen

Gutschein abrufen

Intelligent commuting

Apps and Dashboards

ip commuting app Dashboards Routing systems

Juni 2025:

Meinungsumfrage zu Nutzungsvorteilen

10/2025:

> 200 Downloads,

11/2025;

133 Gutscheine werden an Power-User außerhalb des Projektes vergeben.

28.10.2025

9

# Intelligentes Verkehrsmanagement mit anonymisierten Trajektorien

Kompetenzcluster Intelligent Pendeln (IIP)

Prof. Dr.-Ing. Clemens Westerkamp, Dr.-Ing. Thomas Hupperich (Hochschule Osnabrück) Jan-Hendrik Worch (Stadtwerke Osnabrück Netz GmbH)



## Erklärvideos

Datennutzung  
Verkehrs-  
optimierung



Anonymisierung  
Datenspende



IIP-App



Kontakt:

Prof. Dr.-Ing. Clemens Westerkamp

[c.westerkamp@hs-osnabrueck.de](mailto:c.westerkamp@hs-osnabrueck.de)

[intelligent-pendeln.de](http://intelligent-pendeln.de)

[LinkedIn Projektseite](#)

Apple



Android

Schaffland, A.; Nelson, J.; Schöning, J.: Simulating Traffic Networks

SUMO Conf Proc, vol. 5, pp. 113–125, 2024, doi: 10.52825/scp.v5i.1105 .

Schaffland, A.; Schöning, J.: Urban Traffic Forecasting, Urban Data Platforms and Urban Foundations Models 7<sup>th</sup> Experiment@ International Conference 2025, (expat'25)

Gielians, J. Seidel, T, Westerkamp, C. Schaarschmidt, M: Intelligent Traffic Management Management using Anonymized Trajectory Data for Personal Multimodal Commuting Recommendations 2025 7<sup>th</sup> Experiment@ International Conference (expat'25).

Schaffland, A.; Schaarschmidt, M.; Adleh, F.; Schöning, J.: Urban Foundation Models and Artificial Intelligence Safety, (accepted at 9<sup>th</sup> IEEE Research and Technologies for Society and Industry)

Schaffland, A. & Schöning, J. (202x). Multi-step, Multi-scale Traffic Flow Time Series Forecasting. Submitted to IEEE Access (under review).

Fries, C.; Kettler, J.; Paßfeld, T.; Tönjes R. and Christian Kray: Quantifying the Impact of k-Anonymizing Trajectory Data on Common Traffic Management Use Cases, 33rd ACM SIGSPATIAL, Minneapolis, USA, 2025 (accepted)

Stadt Osnabrück (2025). Verkehrszählungsdatensatz Osnabrück 22-23. ID: 903287344194932736. In "mobilithek.info" Mobilitätsdaten von Bussen, Bahnen, Taxis und ähnlichen Verkehrsmitteln.

Vorträge bei Projekttreffen der AnoSiDat-Partner AnoMob, AnigeD, explanym