

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)

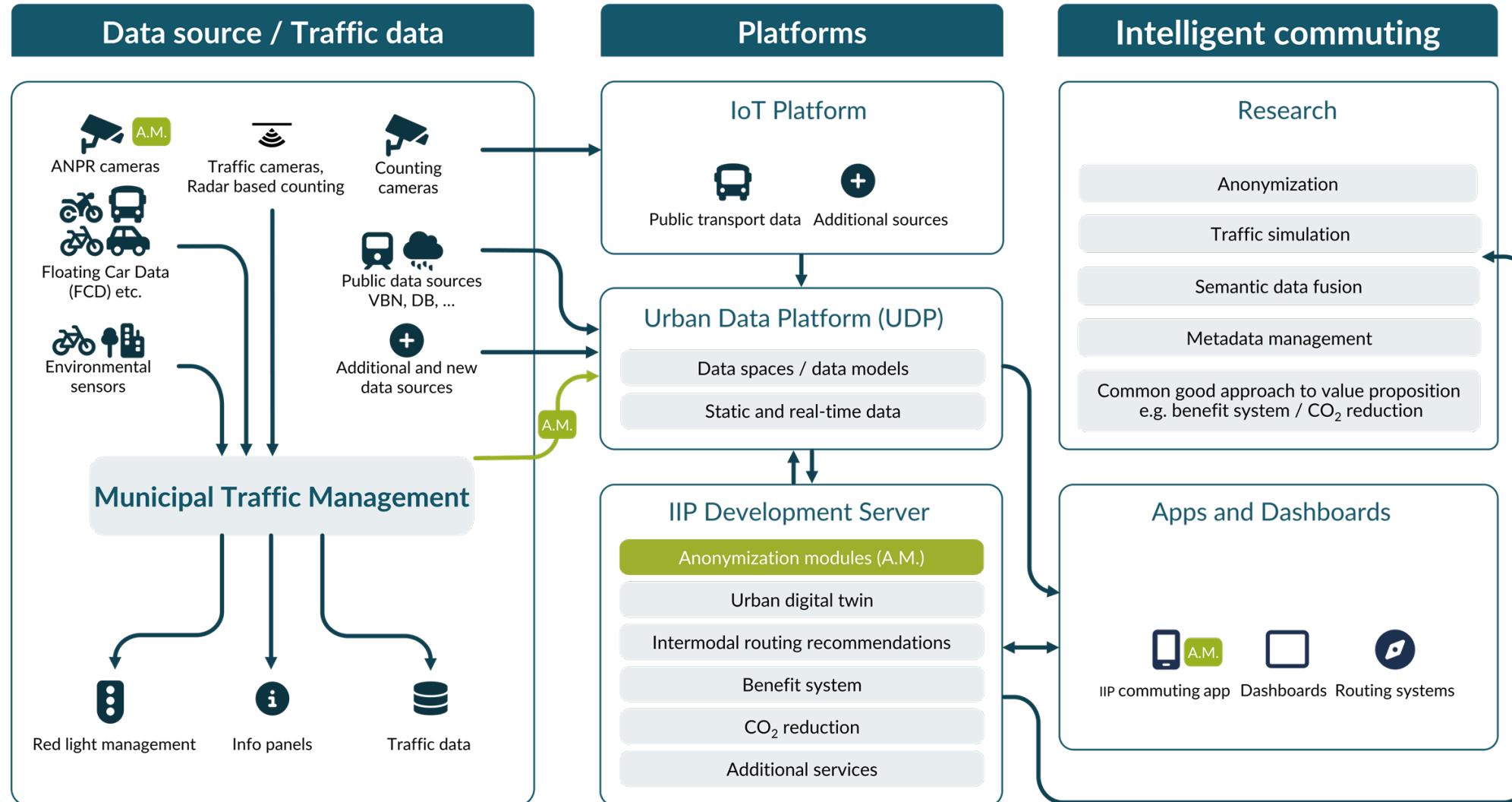
- Verkehr führt in mittleren und großen Städten zu hohen Belastungen
- Betrachtete Städte im IIP-Kompetenzcluster:
 - Osnabrück (165.000 Einwohner 80% Pendler)
 - Münster (318.000 Einwohner 70% Pendler)
- Folgen: Zu Peak-Zeiten überlastetes Straßennetz, Zeitverluste, Schadstoffausstoß
- IIP-Lösungskonzept: Intelligentes Verkehrsmanagement
 - Pendelnde erhalten bei Verkehrsstauprognoze 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

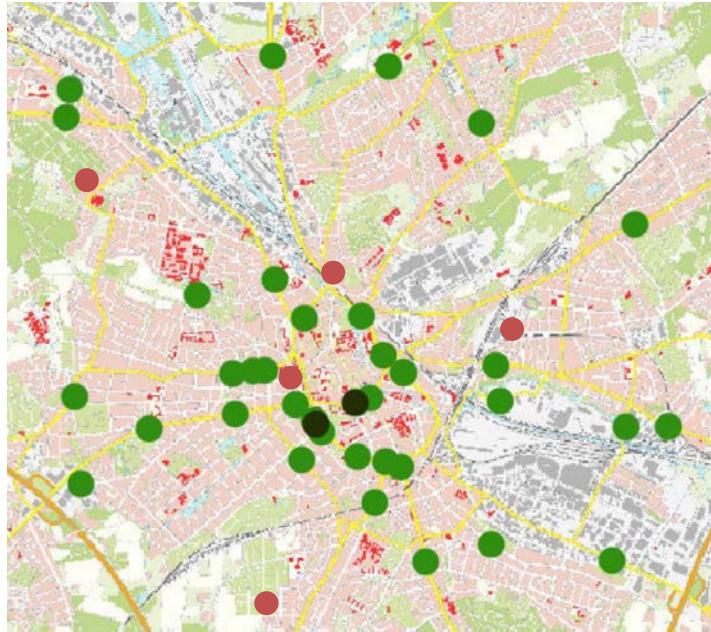


Makroskopische Sicht auf Datenquellen

Gefördert durch:

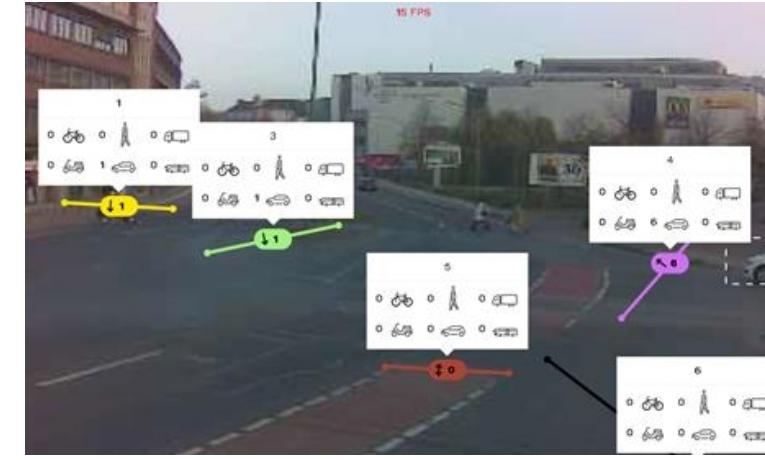


Finanziert von der
Europäischen Union
NextGenerationEU



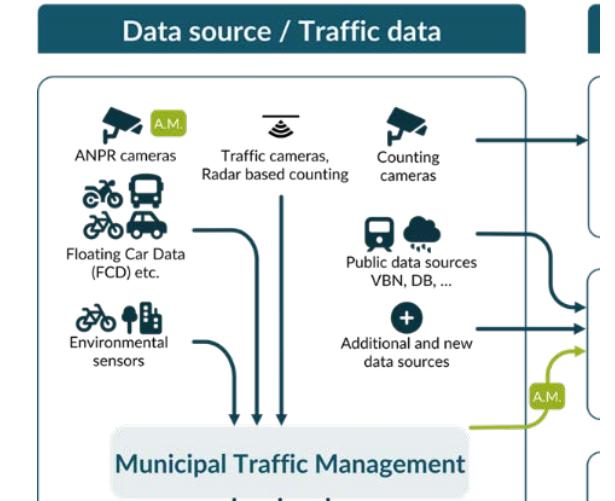
in Verkehrsinfrastruktur vorhanden:

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



Zusätzlich durch IIP:

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



Anonymisierungsmethoden / -module

Gefördert durch:



Finanziert von der
Europäischen Union
NextGenerationEU

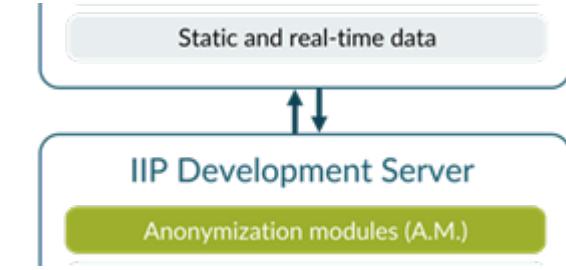
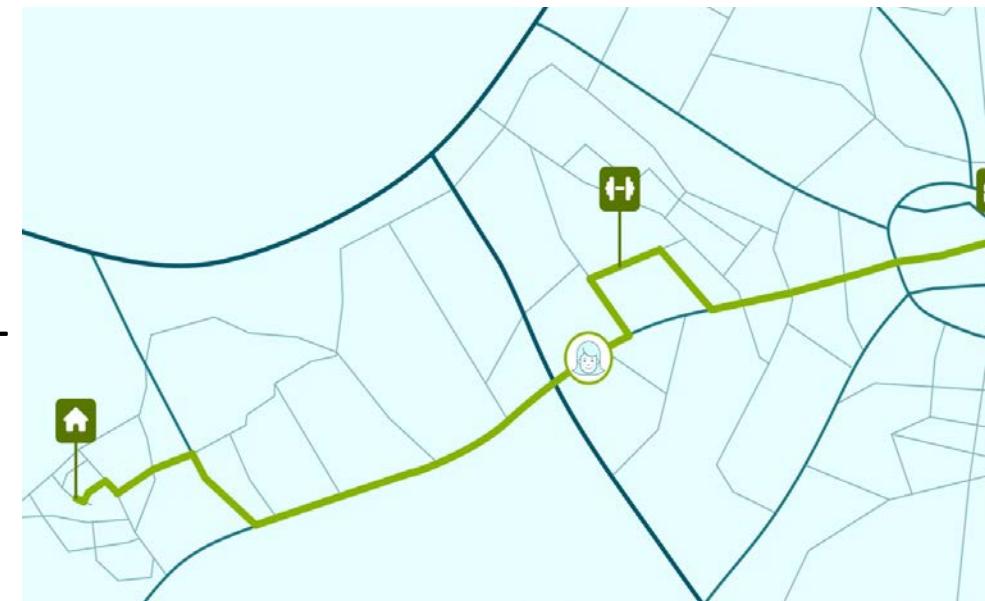
Anonymisierung anschaulich:

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

Anonymisierungs-Toolbox - Designdetails

Gefördert durch:



Finanziert von der
Europäischen Union
NextGenerationEU

- 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)



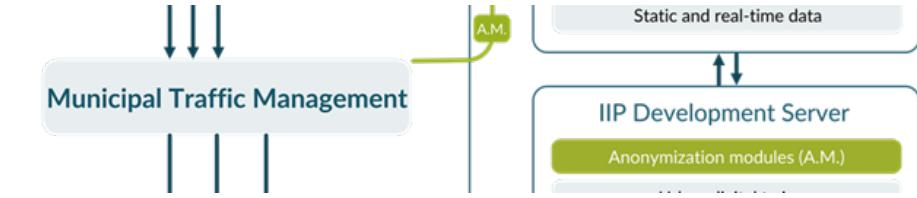
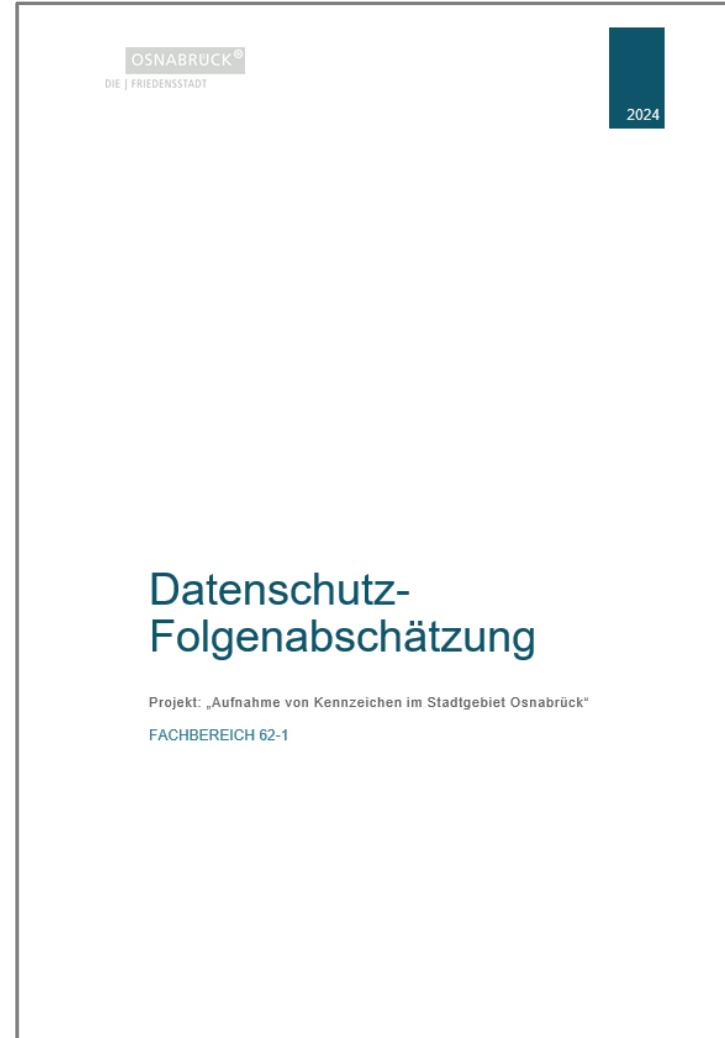
Datenschutz-Folgenabschätzung

Gefördert durch:



Finanziert von der
Europäischen Union
NextGenerationEU

- 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

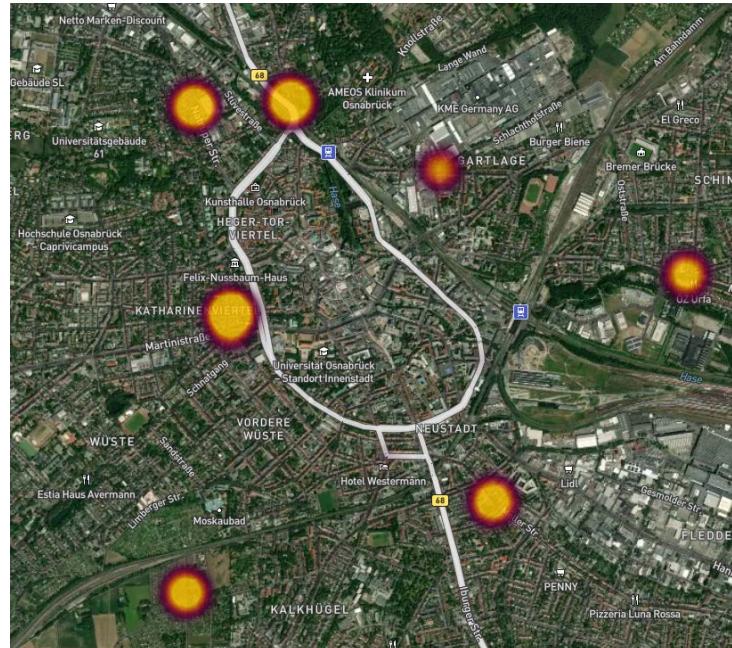
Gefördert durch:



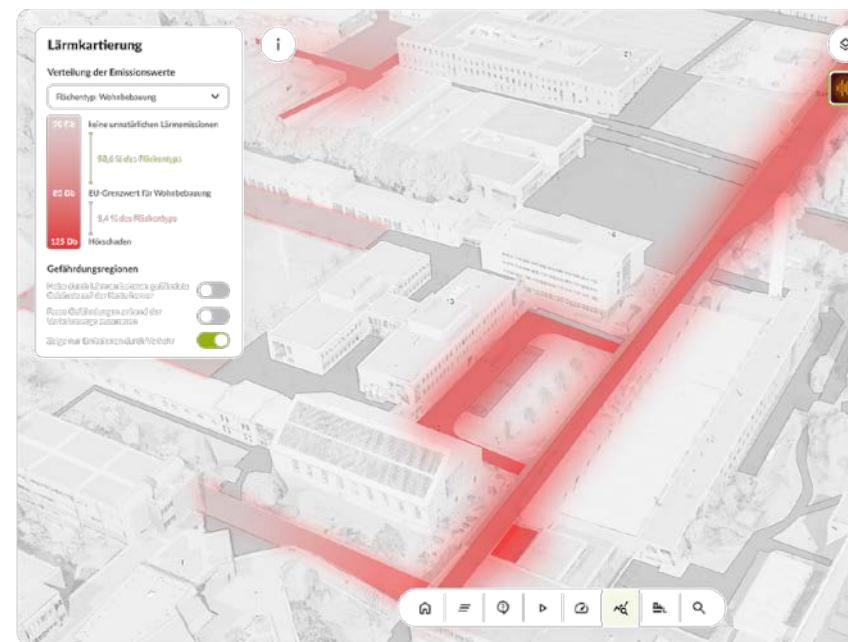
Finanziert von der
Europäischen Union
NextGenerationEU

Hybride (=sensorgestützte) Verkehrssimulation für:

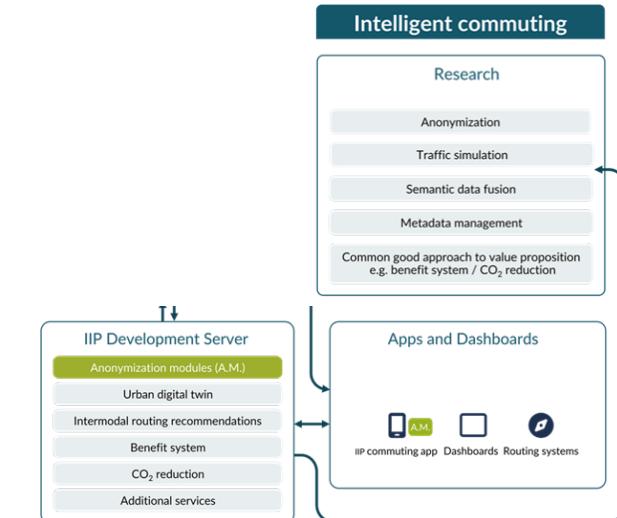
- Was-Wäre-Wenn-Szenarien
- Emissions- und Verkehrsprognosen



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



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

Schnellste Route

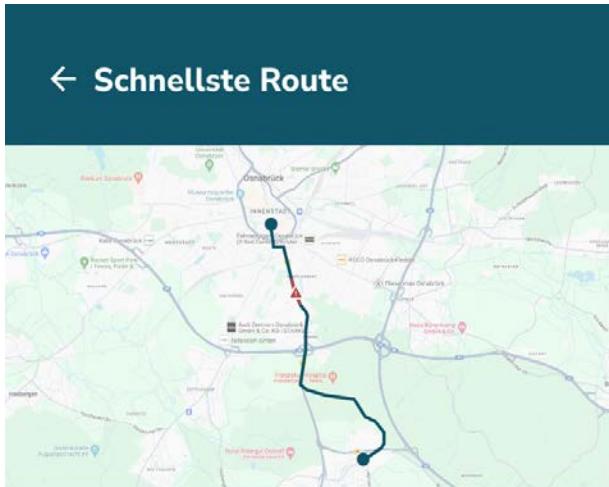
07:20 40 Min.
08:00 1 Meldung vorhanden.

Kurze Route

07:14 46 Min.
08:00

Emmissionsarm

07:03 57 Min.
08:00



Osnabrück, Harderberg

07:30 P+R Osnabrück, Iburger Straße

07:45 Osnabrück, Süsterstraße

07:47 Osnabrück, Neumarkt

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

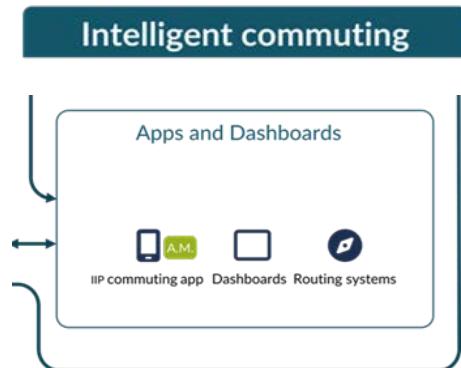
Aufzeichnen ab 100 Meter

Aufzeichnen bis 100 Meter

An Gutschein-Aktion Teilnehmen

Mit der Teilnahme akzeptiere Ich die
Teilnahmebedingungen

Gutschein abrufen



Juni 2025:
Meinungsumfrage
zu Nutzungsvorteilen

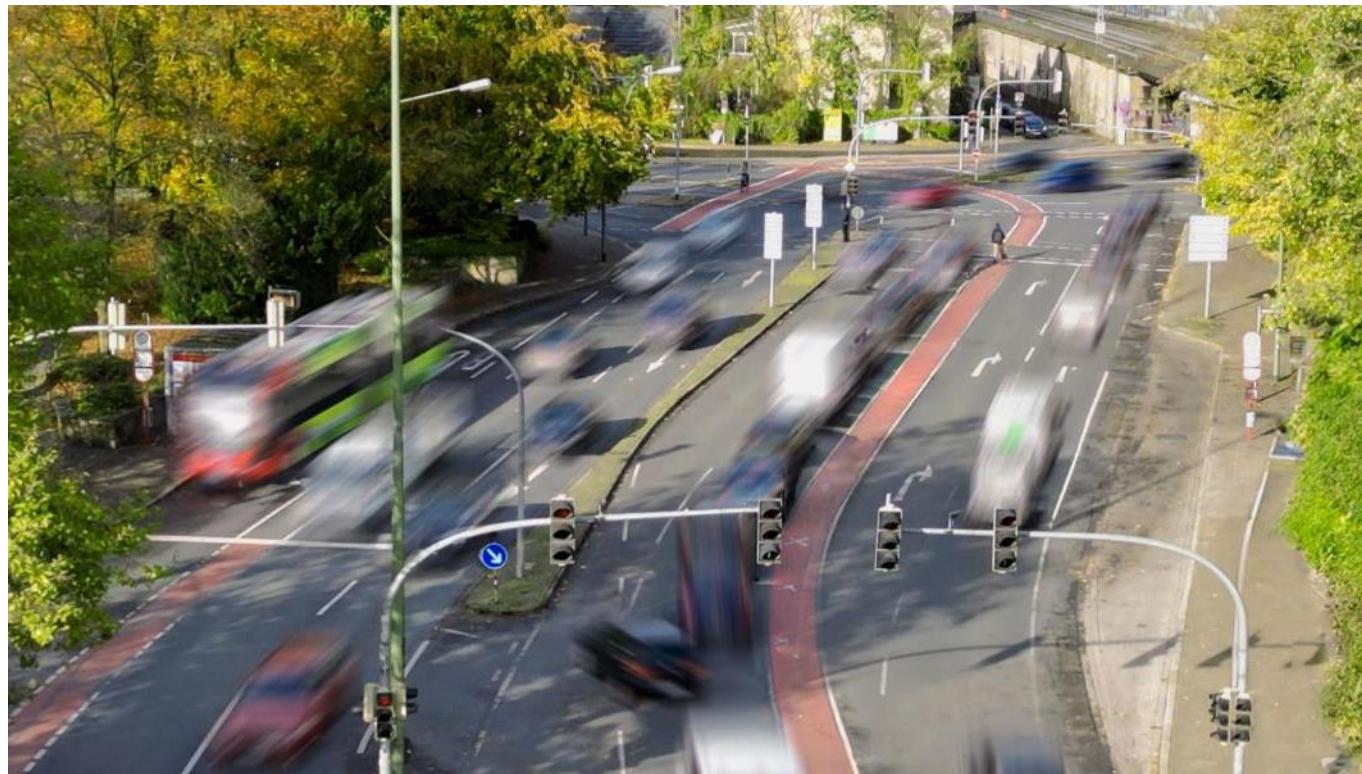
10/2025:
> 200 Downloads,

11/2025;
133 Gutscheine werden an
Power-User außerhalb
des Projektes vergeben.

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



Apple



Android

Kontakt:

Prof. Dr.-Ing. Clemens Westerkamp
c.westerkamp@hs-osnabrueck.de
intelligent-pendeln.de
[LinkedIn Projektseite](https://www.linkedin.com/company/intelligent-pendeln/)

Publikationen des Kompetenzclusters IIP

Gefördert durch:



Finanziert von der
Europäischen Union
NextGenerationEU

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 7th 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 7th Experiment@
International Conference (expat'25).

Schaffland, A.; Schaarschmidt, M.; Adleh, F.; Schöning, J.: Urban Foundation Models and Artificial Intelligence Safety,
(accepted at 9th 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