

Digitale Zwillinge und Sensoren:

Effiziente Erfassung und Verarbeitung von ortsbezogenen Daten

Prof. Chris Kray, Institut für Geoinformatik, Universität Münster, 11.4.2024, 18. GeoIT Round Table NRW

Agenda

Kurzvorstellung Institut für Geoinformatik

Beispiele aktueller Forschungsprojekte zu

Sensordaten: Erfassung und Verarbeitung (TinyAloT, CVMLS)

Plattformen zum Datenmanagement (OpenSenseMap, interTwin)

Privatsphäre und Digitale Souveränität (SIMPORT)

Pendelverkehr als Anwendungsbeispiel für Digitale Zwillinge (IIP)

Zusammenfassung und Ausblick

Kurzvorstellung

Institut für Geoinformatik

vier reguläre Professuren, eine Juniorprofessur, eine Honorar- und eine außerplanmäßige Professur, vier assoziierte Professuren, ca. 65 Mitarbeitende

enge Zusammenarbeit mit Firmen, Kommunen, Schulen, Bürger*innen

B.Sc. Geoinformatik
M.Sc. Geoinformatics and Spatial Data Science
M.Sc. Geospatial Technologies



Christian Kray

Edzer Pebesma

Albert Remke

Reinhard Moratz



Angela Schwering

Benjamin Risse

Torsten Prinz

Jakob Krukar

Promotion via Graduate School for Geoinformatics

kollaborative Promotion möglich

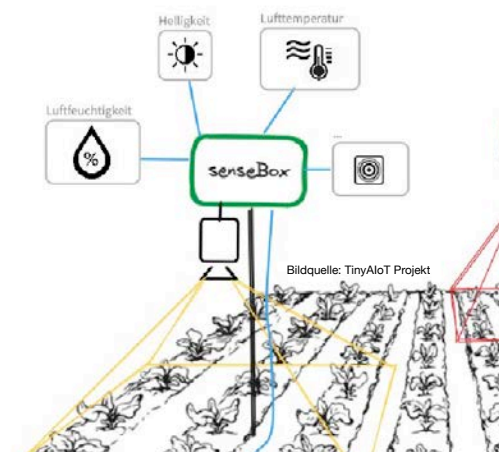
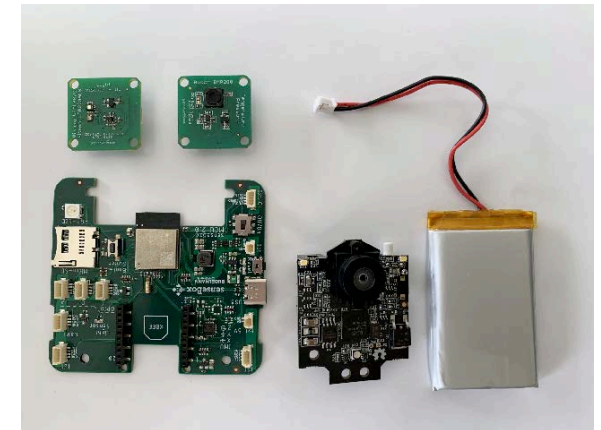
sehr aktiv in der Forschung, viele Drittmittelprojekte in unterschiedlichen Bereichen und Förderlinien

TinyAloT

Sensordatenerfassung und -verarbeitung

- KI auf Mikrocontrollern (TinyML)
- Fokus auf Vernetzung - LoraWAN (IoT)
- Herausforderung: Ressourcen- und Energie-Effizienz
- Hardware basierend auf senseBox und vergleichbaren Mikrocontrollern
- Forschung anhand verschiedener Anwendungsfälle, z.B.:
 - Landwirtschaft (digitale Erntehelfer)
 - Smart City (anonyme Personenzähler, smarte Mülleimer)

Bildquelle: TinyAloT Projekt



Bildquelle: TinyAloT Projekt

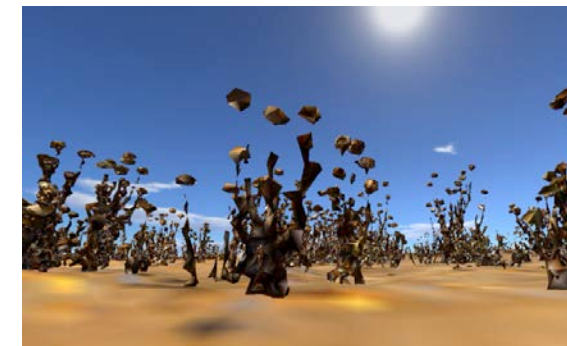
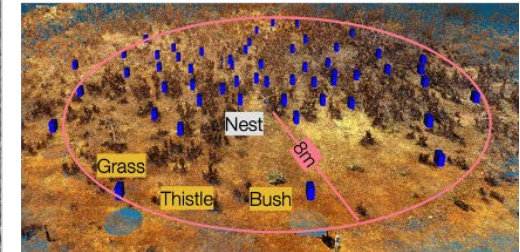
Computer Vision and Machine Learning Systems Group

Sensordatenerfassung und -verarbeitung

- Grundlagenforschung in der Bilderkennung und Maschinellem Lernen
- Effiziente Integration verschiedener bildgebender Sensoren mit CV/ML
- Beispiele Forschungsthemen:
 - Tracking von (sehr kleinen) Tieren
 - Monitoring von Insekten
 - Rekonstruktion von natürlichen Umgebungen



3D Point Clouds



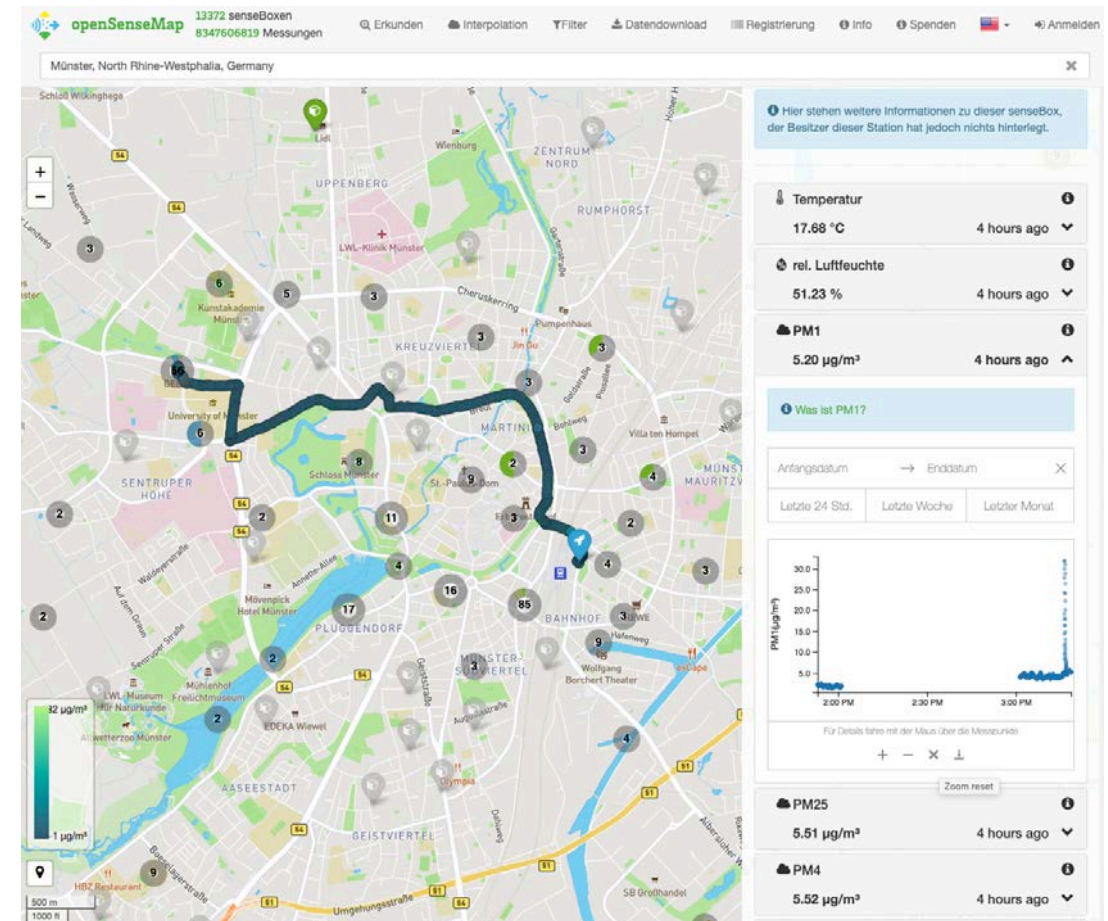
Bildquelle: CVMLS



OpenSenseMap

Plattformen für Datenmanagement

- 2014 als offene Plattform zur Speicherung und Nutzung von numerischen Sensor- und Umweltdaten gestartet (Forschung und Lehre)
- Integration mit senseBox Projekt: verschiedene Sensoren einfach integrierbar, mobile Sensoren möglich
- 2020 als gemeinnützige GmbH ausgegründet
- ermöglicht Forscher*innen, Citizen Scientists, Schulen, Organisationen Umweltdaten zu teilen und zu nutzen

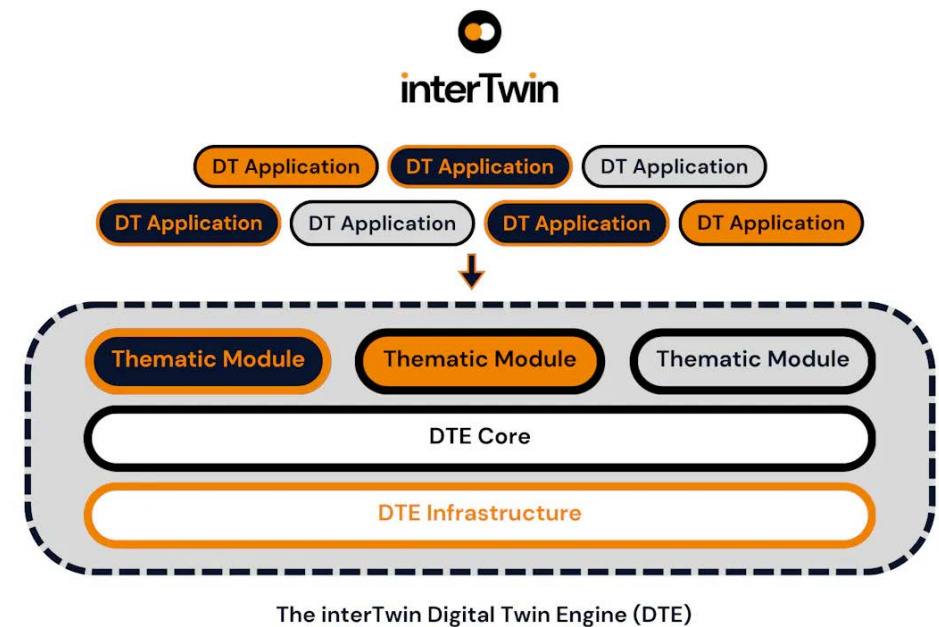


Bildquelle: <https://opensensemap.org>

interTwin

Plattformen für Datenmanagement

- entwickelt Prototypen für eine Digital Twin Engine (DTE) für die Wissenschaft, um Entwicklung und Nutzung von DT in den Wissenschaften zu ermöglichen
- Open Source, Open Standards
- Drei Layer:
 - Infrastructure Modules, z.B. zur Föderierung von Daten, Computing Ressourcen um Modelle zu berechnen
 - Core Modules zur Bereitstellung von Domänenübergreifenden Funktionalitäten für DT Anwendungen
 - Thematic Modules zur Bereitstellung von Domänenspezifischen Funktionalitäten (aktuell: Umwelt und Physik)



openEO

Plattformen für Datenmanagement

- ein Core Module in interTwin
- in Vorgängerprojekt entwickelt als offene Alternative zu kommerziellen Angeboten zur Verarbeitung sehr großer Erdbeobachtungsdaten
- offenes und standardisiertes API zum Management von Workflows, Job Handling und dem Verlinken von Daten Quellen und Processing Capabilities auf kompatiblen Cloud Plattform Providern auf eine standardisierte Weise

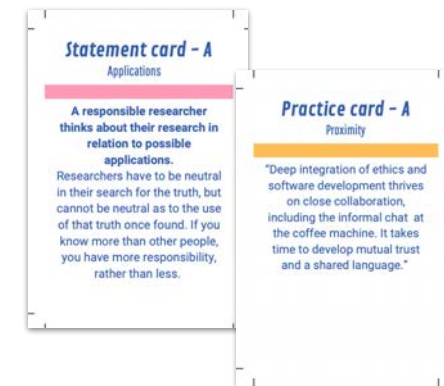
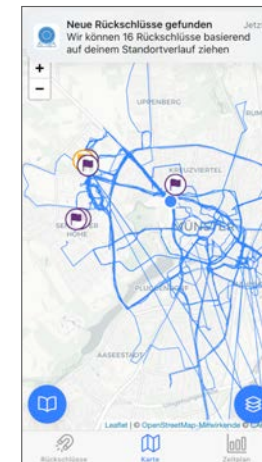


Bildquelle: openEO.cloud

Souveränes + Intuitives Management personenbez. Ortsinfos.

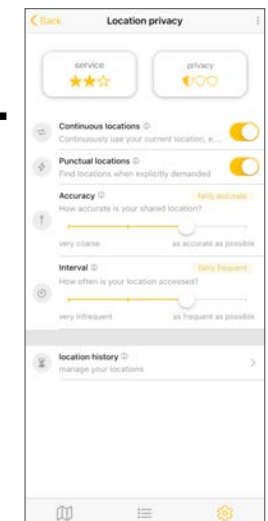
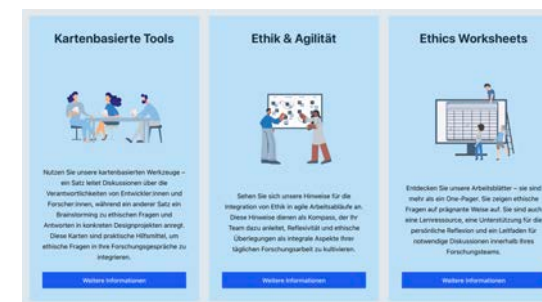
Privatsphäre und digitale Souveränität

- Citizen Science und Crowd Sensing
- viele relevante Informationen mit Ortsbezug
- Ortsinfos lassen tiefe Rückschlüsse zu
- geringes Bewusstsein für Gefahren
- Analyse bestehender Apps
- Entwicklung verbesserter Kontrolloptionen
- Unterstützung von Entwickler*innen



Bildquelle: SIMPORT Projekt

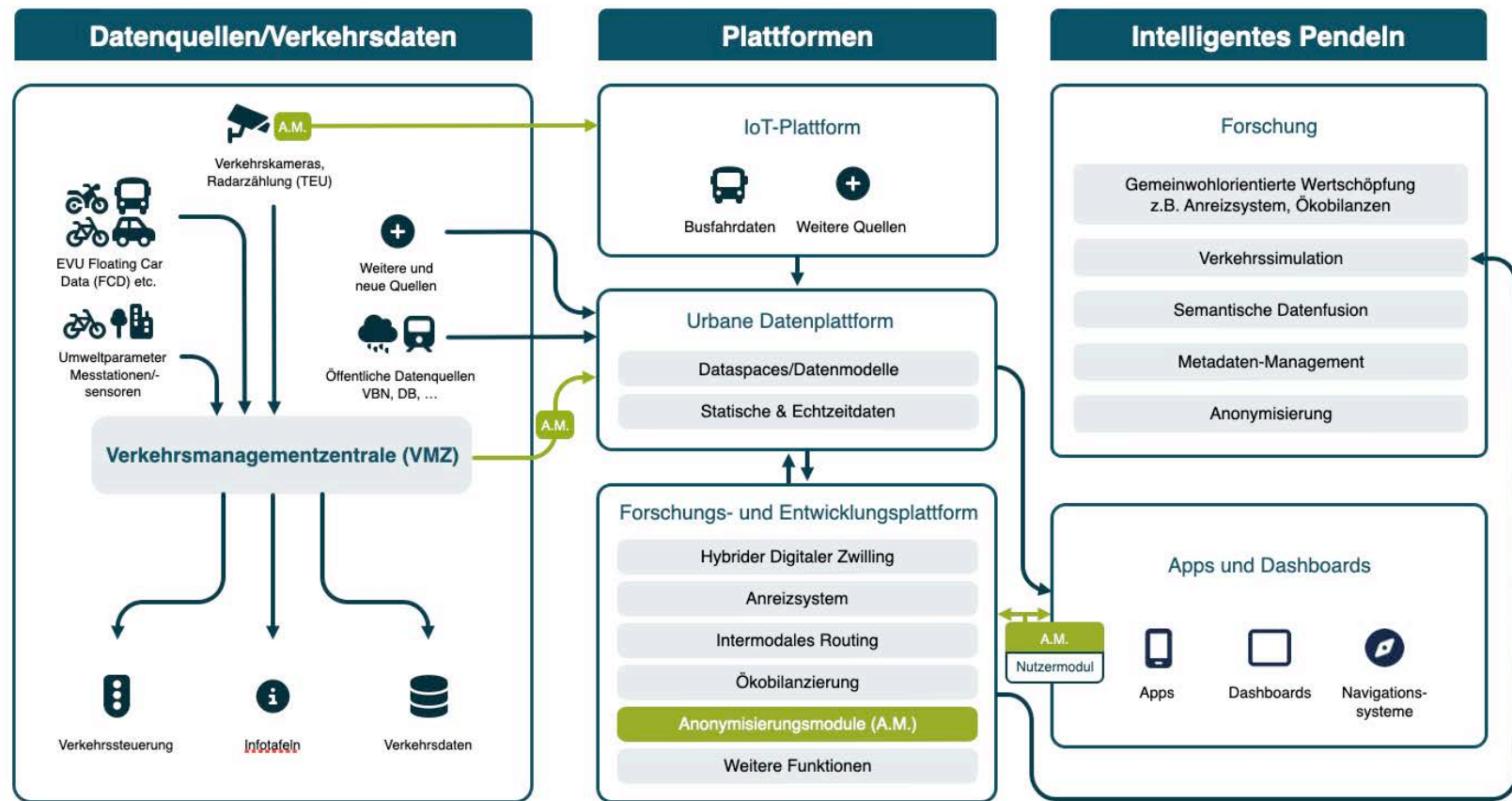
SIMPORT



Intelligent Pendeln (IIP)

Pendelverkehr als Anwendungsbeispiel für Digitale Zwillinge

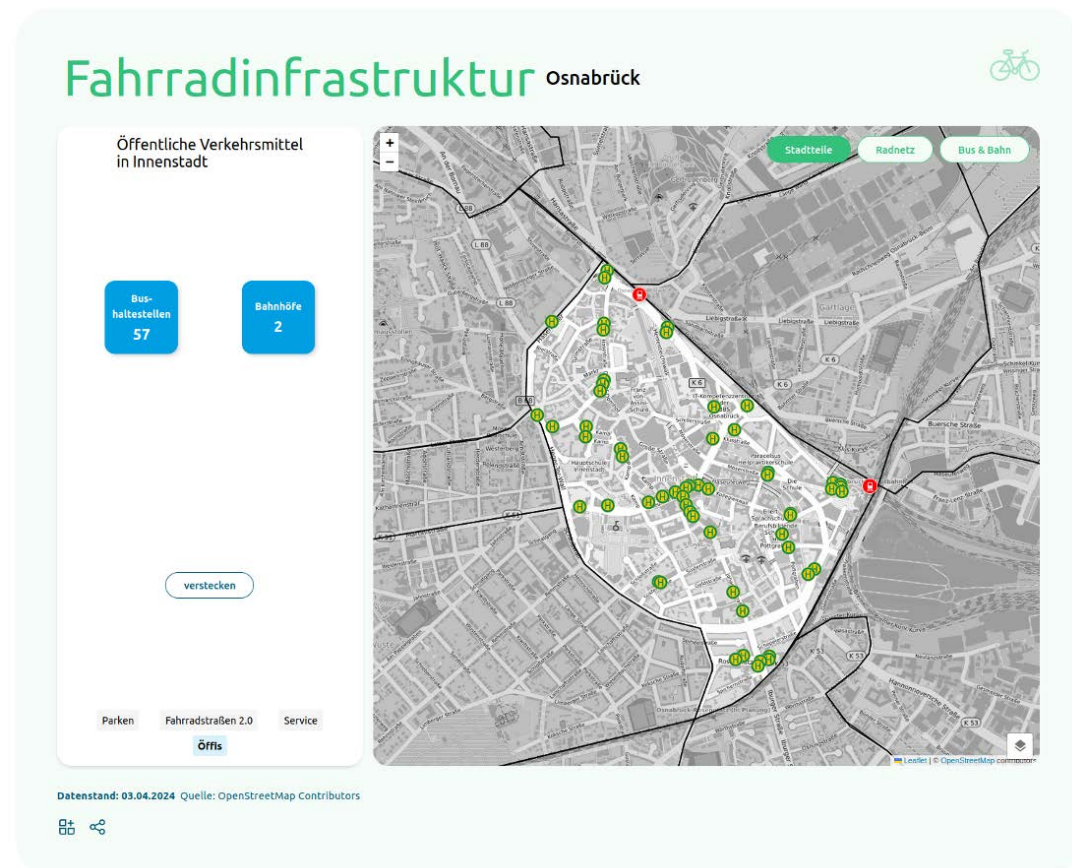
Ziel:
Umfassende
Erforschung von
Technologien, Verfahren
und Methoden zur
Anonymisierung bzw.
Depersonalisierung
personenbeziehbarer
Mobilitätsdaten



Intelligent Pendeln (IIP)

Pendelverkehr als Anwendungsbeispiel für Digitale Zwillinge

- Dashboard erlaubt tiefergehende Exploration der Fahrradinfrastruktur
 - für Pendler*innen
 - für Stadtplaner*innen
 - für Organisationen
- integriert offene Datenplattformen (z.B. OSM) und IIP Infrastruktur - statische und dynamische Daten



Zusammenfassung und Ausblick

Digitale Zwillinge und Sensorik am ifgi

- Grundlagen- und Anwendungsforschung
- Nachhaltige Entwicklung und Weiternutzung der Ergebnisse
- Open Science: Open Sources, Open Data, Open Access, Open Infrastructure, Reproduzierbarkeit, langfristige Nutzbarkeit
- Virtual, Augmented, Mixed, Alternate Reality als Schnittstelle für Anwender*innen
- Generative KI und LLMs: Analyse, Weiterentwicklung, Nutzung, Implikationen
- Nachhaltigkeit, Resilienz, Adaption und Transformation

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Chris Kray, c.kray@uni-muenster.de

weitere Informationen zu den
vorgestellten Projekten finden
Sie über unsere Homepage auf
ifgi.uni-muenster.de

