

Nationale Forschungsdateninfrastruktur für Mobilitätstechnologien (NFDI4Mobility)

Sprecher: Prof. Dr. J. Marius Zöllner, KIT, marius.zoellner@kit.edu

Welches Forschungsgebiet soll adressiert werden?

NFDI4Mobility möchte eine Datenmanagementstruktur schaffen, um domänen-spezifischen Herausforderungen im Bereich bodengebundenen Verkehrs und Mobilitäts-verhaltens zu begegnen, unter detaillierter Berücksichtigung der zum Einsatz kommenden technischen Komponenten und Systeme. Das Konsortium bündelt 10 (mit-)antragstellende Institutionen, 5 weitere beteiligte Institutionen, 32 Professorinnen und Professoren sowie 16 Postdocs aus allen relevanten Bereichen der Community: Logistik, Mobilitätsverhalten, Transportplanung, Verkehrswesen, Transportsysteme, Fahrzeugtechnik, Produktentwicklung, Multi-Sensor-Systeme, Maschinensehen und -lernen, autonome Systeme, verteilte, intelligente Systeme, Photogrammetrie und Geoinformation, Informationsinfrastrukturen, Hochleistungsrechnen, Anforderungsmanagement, Softwareentwicklung, Standardisierung und Bibliothekswesen. Weitere Stakeholder wie Vereinigungen und Firmen unterstützen die Initiative zusätzlich.

Mit welcher Art von Daten beschäftigen Sie sich?

Im Fokus stehen jegliche Daten, die die bodengebundene Mobilität von Personen und Gütern und den Betrieb der dafür genutzten technischen Systeme beschreiben bzw. im Rahmen ihrer Entwicklung erhoben oder benötigt werden. Das Spektrum reicht von aggregierten Reise- und Transportdaten über die Erfassung des Verkehrs mit Hilfe intelligenter Infrastruktur bis hin zu den vielfältigen Sensorinformationen aus Einzelfahrzeugen über ihre inneren Zustände und die Fahrumgebung. Aus den Entwicklungsprozessen kommen zu den beschriebenen Nutzungsdaten noch Daten aus der Erprobung an Prüfständen und im Realverkehr, sowie Simulationsdaten. Die betrachteten Daten umfassen sowohl gemessene Signale als auch abgeleitete und mathematisch rekonstruierte Signale.

Welche wesentlichen Maßnahmen planen Sie, um Datenmanagement für Ihr Forschungsgebiet einzuführen, und welche Services wollen Sie anbieten?

Die Entwicklung von Funktionalitäten wie automatisiertes und vernetztes Fahren und von neuen, nachhaltigen Mobilitätskonzepten, sowie die Bewertung resultierender Einflüsse auf das Verkehrs- und Mobilitätsgeschehen, sind sehr datenintensiv. Einzelne Akteure der Wissenschaft können alleine keine Datenbestände ausreichender Größe und Detaillierung aufbauen. Zudem ist die Lösung von Datenschutzherausforderungen in jedem Einzelfall eine immense Herausforderung. Daher herrscht ein großes Interesse in der Community an einer Dateninfrastruktur, die die gemeinsame Datenhaltung, Anonymisierung, Weiternutzung sowie Aufarbeitung und Anreicherung von derzeit isolierten Datensätzen ermöglicht. Das Konsortium beinhaltet bereits zentrale Akteure der Datenerzeugung- und Verarbeitung, sodass mit Beginn des Projekts eine kritische Anzahl an Datensätzen erreicht ist und umfassende Anforderungen an die Plattform erhoben werden können. Ergänzend zu den NFDI-Basisdiensten sind folgende Services durch NFDI4Mobility geplant: Datenimportfunktionalitäten für fertige Datensätze sowie in Echtzeit verfügbare Datensätze, Datenvalidierung Qualitäts- und Konformitätsprüfungen, um die Einhaltung der Standards der Plattform zu gewährleisten, Suchfunktionen für Daten und Meta- und Indexdaten mit verschiedenen Abstraktionsebenen, Filteroptionen und Möglichkeit für komplexe Abfragen, Funktionalitäten zur Datenvorverarbeitung vor Upload wie Filterung oder Aggregation, Services um den Datenanalyseworkflow zu unterstützen wie die Empfehlung von Analysemethoden oder die Visualisierung von Daten und Resultaten, Schnittstellen zur

Integration eigener Plug-Ins für Entwickler aus der Community, Community-Services wie Events und Konferenzen, Online-Trainings und weitere Schulungen, sowie Beratung und Beitrag zu Standardisierungsaktivitäten, um Interoperabilität von Daten und Metadaten im Mobilitätsbereich zu sichern. Zudem wird eine übergreifende Datenschutzlösung für den Gesamtbetrieb angestrebt.

Welche speziellen Anforderungen an das Forschungsdatenmanagement gibt es in Ihrem Gebiet und wie wollen Sie diese adressieren?

Im Mobilitätsbereich besteht heute eine hohe Heterogenität der Daten bezüglich Datenquellen, Datenformaten, Datenmengen, Datenqualität etc. bei gleichzeitiger Forderung nach großen, vernetzten Datenbeständen. Um dieser Herausforderung gerecht zu werden, sollen Mechanismen zur automatisierten Kontrolle und Validierung zur Sicherung der Qualität der eingespeisten Daten entwickelt werden. Darüber hinaus wird großen Wert auf die Entwicklung fortschrittlicher Anfragekonzepte, Analyse- und Interpretations-, sowie Visualisierungsmethoden gelegt, um die relevanten Daten in großen Beständen zu adressieren. Zur Handhabung personenbezogener Daten sind sowohl genaueste juristische und ethische Abwägungen zwischen den Rechtsgütern geplant, als auch technische und organisatorische Maßnahmen, wie z.B. automatisierte Anonymisierung oder geometrische Abstraktionen der Sensorinformationen hin zu anonymen Trajektorien der Mobilitätsobjekte – bei gleichzeitiger Beibehaltung der größtmöglichen Nutzbarkeit der Daten für klassische Anwendungen sowie den Einsatz Künstlicher Intelligenz (KI).

Welche Erfahrungen/welchen Hintergrund hat Ihre Gruppe in Datenmanagement?

Das Konsortium besteht aus einer ausgewogenen Mischung aus Feld-, Versuchs-, Forschungs- und Entwicklungsexpertise verschiedener Teildisziplinen der Ingenieurwissenschaften und der Informatik, die alle ihre domänenspezifischen Erfahrungen in der Erzeugung, Handhabung und Verarbeitung von Forschungsdaten einbringen, vom Prüfstandsversuch über Simulationsdaten bis hin zur Testfahrt im gemischten Verkehr sowie Reallabore und Testfelder. Darüber hinaus bringt das Konsortium eine breite Expertise in Informatik mit ein, in Bereichen wie Software-Architekturen, Software Engineering, verteilten Systemen, Datenrepositorien, Big Data Analyse, Künstliche Intelligenz, Datensicherheit, Datenmanagement, Datenkonsistenz und -integration, Internet of Things, Smart Services und Tools für Software-Ökosysteme. Komplettiert wird die Gruppe durch Experten der Standardisierung, Bibliothekswesen und Business Engineering.

Welche relevanten (internationalen) Partner und vorhandenen Infrastrukturen möchten Sie zusammenbringen?

Das Konsortium bringt führende Akteure in der Erzeugung, Analyse und wissenschaftlichen Handhabung von Mobilitätsdaten zusammen, darunter zahlreiche Universitäten und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen aus Helmholtz-Gemeinschaft, Fraunhofer-Gesellschaft und Leibniz-Gemeinschaft. Die Gruppe führt Mobilitätsstudien durch, betreibt Flotten autonomer Forschungsfahrzeuge, zahlreiche Testfelder zur Entwicklung und Erprobung des automatisierten und vernetzten Fahrens, vielfältigste Prüfstands- und Simulationsumgebungen und leistungsfähige Datenzentren. Dazu gibt es eine Unterstützung des Konsortiums durch eine Vielzahl von Mobilitätsorganisationen aus der ganzen Welt, beginnend bei Städten und ÖPNV-Betreibern, über führende Unternehmen aus der Automobil- und IT-Industrie, bis hin zu internationalen Universitäten und Forschungseinrichtungen sowie Initiativen im Bereich Mobilitätsdaten.

Wo sehen Sie Schnittstellen zu der gesamten NFDI?

Das Konsortium hat zahlreiche Überschneidungen zu anderen NFDI-Initiativen durch weitere Mitgliedschaften der beteiligten Organisationen. Im Rahmen der Antragsvorbereitung

wurden bereits inhaltliche Abstimmungen mit folgenden Initiativen durchgeführt und Kooperationsvereinbarungen getroffen: NFDI4Earth, NFDI4Ing, NFDIxCS, MaRDI, FAIRmat. Überdies sehen wir Kooperationspotential mit Bridge4NFDI und NFDI4DataScience.

Querschnittsthemen

Welche Querschnittsthemen erachten Sie für Ihr Konsortium und für die NFDI insgesamt als relevant?

Von besonderer Relevanz sind die Querschnittsthemen Datenqualität und Metadaten, Standardbildung und auch Schutz personenbezogener Daten.

Zu welchen dieser Querschnittsthemen könnte Ihr Konsortium wie beitragen?

Der Mobilitätssektor erzeugt eine breite heterogene Vielfalt von Daten in verschiedenen Abstraktionsebenen, von der einfachen Quelle-Ziel-Relation bis hin zu komplexen, aus Sensorfusion entstandenen Gesamtmodellen von Verkehrssituationen. Diese Daten werden zu großen Teilen nicht in der kontrollierten experimentellen Umgebung, sondern im realen Verkehrsgeschehen mit großer Varianz und kaum vorhandener Reproduzierbarkeit erzeugt und erfasst. Für verlässliche Forschungsergebnisse wird daher in der Regel auf eine möglichst große Datenbasis aus breit gefächerten Aufzeichnungen zurückgegriffen. Diese Methodik resultiert jedoch in Datensätzen schwankender Qualität, und erschwerte Vergleichbarkeit und gemeinsamer Betrachtbarkeit. Das Konsortium plant daher, sich intensiv mit dem gesamten Lebenszyklus der Daten von der Erzeugung, über Verarbeitung und Interpretation, bis hin zur Löschung nach in der Community definierten Standards auseinanderzusetzen und dabei auch in andere Domänen übertragbare methodische Resultate zu generieren.

Mit der ASAM e.V. unterstützt einer der führenden Treiber von Standards im Mobilitätsbereich. Daher kann das Thema Standardbildung sowohl aus rein wissenschaftlicher Perspektive als auch aus der Perspektive einer für die Etablierung und Weiterentwicklung von Standards verantwortlichen Organisation diskutiert und vorangetrieben werden.

Da Mobilität von Personen im öffentlichen Raum zwangsläufig immer personenbezogene Daten beschreibt, ist die Wahrung der Persönlichkeitsrechte betroffener Personen und Sicherung der Daten bei gleichzeitigem Erhalt des Nutzwertes für die Forschung eine stehende Herausforderung, der das Konsortium die gebotene Aufmerksamkeit widmen wird. Die dabei entwickelten Ansätze sind in weitere Domänen, die der Erforschung soziotechnischer Systeme dienen, übertragbar.

Weiteres

Was erwarten Sie von Ihrer Teilnahme an der NFDI-Konferenz?

Die Teilnahme ermöglicht die Vernetzung mit anderen Forschenden, potentiell die Erweiterung des Konsortiums oder dessen Anforderungen, und eine noch stärkere Verankerung in der Community. Darüber hinaus soll der Austausch mit anderen Initiativen gestärkt werden, um die Perspektive der Integration in das Gesamtkonstrukt und Herausforderungen für die Antragstellung zu diskutieren. Spannend ist auch die Perspektive von Konsortien, die sich auf eine Überarbeitung von Anträgen aus der ersten und zweiten Runde und erneute Einreichung vorbereiten. Zudem wird auf weitere Informationen zu NFDI-übergreifenden Basisdiensten (z.B. Authentication and Authorization Infrastructure) gehofft.

Vorgesehene Mitglieder des Konsortiums (Co-Sprecherinnen/Co-Sprecher und die weiteren, beteiligten Institutionen):

| Co-Sprecher/in | Zugehörige Institution |
|---|---|
| Prof. Dr. Sahin Albayrak Leiter DAI Labor und Lehrstuhl Agententechnologien der TU Berlin sahin.albayrak@dai-labor.de | Technische Universität Berlin Distributed Artificial Intelligence Laboratory Ernst-Reuter-Platz 7 10587 Berlin |
| Prof. Dr. Jürgen Beyerer Institutsleiter Juergen.Beyerer@iosb.fraunhofer.de | Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB Fraunhoferstraße 1 76131 Karlsruhe |
| Prof. Dr. Klaus Bogenberger, Inhaber Lehrstuhl für Verkehrstechnik klaus.bogenberger@tum.de | Technische Universität München Arcisstraße 21 80333 München |
| Prof. Dr. Frank Gauterin Institutsleiter des Institut für Fahrzeugsystemtechnik Lehrstuhl für Fahrzeugtechnik Frank.Gauterin@kit.edu | Karlsruher Institut für Technologie Kaiserstraße 12 76131 Karlsruhe |
| Prof. Dr. Christian Heipke, Leiter Institut für Photogrammetrie und Geoinformation heipkeipi.uni-hannover.de | Leibniz Universität Hannover Nienburger Straße 1 30167 Hannover |
| Prof. Dr. Anne Koziolk Inhaberin Lehrstuhl für Architecture-driven Requirements Engineering anne.koziolk@kit.edu | Karlsruher Institut für Technologie Kaiserstraße 12 76131 Karlsruhe |
| Prof. Dr. Jörn Müller-Quade Professor für Kryptographie und Sicherheit crypto-info@iti.kit.edu | Karlsruher Institut für Technologie Kaiserstraße 12 76131 Karlsruhe |
| Prof. Dr. Ralf Reussner Inhaber Lehrstuhl für Software Design und Qualität reussner@kit.edu | Karlsruher Institut für Technologie Kaiserstraße 12 76131 Karlsruhe |
| Prof. Dr. Ina Schaefer Professorin für Softwaretechnik und Fahrzeuginformatik i.schaefer@tu-braunschweig.de | Technische Universität Braunschweig Informatikzentrum Mühlenpfordtstr. 23 38106 Braunschweig |
| Prof. Dr. Meike Jipp Direktorin des Instituts für Verkehrsforschung meike.jipp@dlr.de | Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR) Rutherfordstraße 2 12489 Berlin-Adlershof |
| Prof. Dr. Frank Straube Leiter des Bereichs Logistik am Institut für Technologie und Management der TU Berlin straube@logistik.tu-berlin.de | Technische Universität Berlin Straße des 17. Juni 135 10623 Berlin |
| Dr. Alexander Viehl Bereichsleiter Intelligent Systems and Production Engineering (ISPE) Viehl@fzi.de | FZI Forschungszentrum Informatik Haid-und-Neu-Str. 10–14 |

| | |
|---|--|
| Prof. Dr. Andreas Vogelsang Professor für Software Engineeringandreas.vogelsang@tu-berlin.de | Universität zu Köln Albertus-Magnus-Platz 50923 Köln |
| Prof. Dr. Hermann Winner Direktor des Instituts für Fahrzeugtechnik winner@fzd.tu-darmstadt.de | Technische Universität Darmstadt Otto-Berndt-Straße 2 64287 Darmstadt |
| Prof. Dr. J. Marius Zöllner Angewandte Technisch-Kognitive Systeme marius.zoellner@kit.edu | Karlsruher Institut für Technologie Kaiserstraße 12 76131 Karlsruhe |
| Ansprechpartner/in | Weitere beteiligte Institutionen |
| Dr. Klaus Estenfeld Managing Director | ASAM e.V. Association for Standardization of Automation and Measuring Systems Altlaufstraße 40 85636 Höhenkirchen |
| Dr. Achim Bonte Director General Sächsische Landesbibliothek – Staats- und Universitätsbibliothek Dresden Dr. Irina Sens Head of Library Operations Technische Informationsbibliothek Hannover | FIDmove - Fachinformationsdienst Mobilitäts- und Verkehrsforschung Ein Projekt der Sächsischen Landesbibliothek – Staats- und Universitätsbibliothek Dresden und der Technischen Informationsbibliothek Hannover |
| Prof. Dr. Daniel Goehring Dahlem Center for Machine Learning and Robotics | Freie Universität Berlin Arnimallee 7 14195 Berlin |
| Prof. Dr.-Ing. Franz Quint Rektor für Forschung, Kooperationen und Qualitätsmanagement | Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft Moltkestraße 30 76133 Karlsruhe |
| Prof. Dr.-Ing. Klaus Dietmayer, Direktor Institut für Mess-, Regel- und Mikrotechnik | Universität Ulm Helmholtzstraße 16 89081 Ulm |