

Straßen- verkehrstechnik

6

Juni 2026
70. Jahrgang

www.strassen-
verkehrstechnik-
online.de

Organ der FGSV Köln | BSVI München | FSV Wien



Fallstudie

Förderung eines nachhaltigen Mobilitätsverhaltens an Grundschulen mit „Walking Bus“

Forschung

E-Bike-City – Neue Verkehrsmittelwahlmodelle

Forschung

Sommerstraße in Fellbach – Flanieren und Verweilen im Straßenraum

Die Zukunft des Verkehrs- und Mobilitätsmanagements

Die Zukunft des Verkehrs- und Mobilitätsmanagements erfordert eine integrierte Betrachtung verkehrlicher, ökologischer und energetischer Fragestellungen. Die Europäische Kommission hebt die Bedeutung von Sustainable Urban Mobility Plans hervor. Die Transformation umfasst technologische Innovationen sowie die Organisation und Steuerung von Verkehrssystemen. Intermodalität und neue Sicherheitsanforderungen sind entscheidend, um die Systeme effizienter zu verknüpfen. Projekte wie AIAMO zeigen, wie auf Künstlicher Intelligenz (KI) basierende Steuerungen die Mobilität der Zukunft gestalten können, indem sie Verkehrs-, Umwelt- und Mobilitätswirkungen gemeinsam betrachten.

Dynamik der Rahmenbedingungen

Die Rahmenbedingungen für das Verkehrs- und Mobilitätssystem ändern sich hoch dynamisch. Die Folge ist eine neue Form von Komplexität. Verkehrliche, ökologische und energetische Fragestellungen sowie die Belange des Zivilschutzes und der Verteidigung müssen zunehmend integriert auf der regionalen Ebene betrachtet werden. Eine alte Forderung, die seitens der Europäischen Kommission im Zuge der Novellierung der TEN-T-Verordnung und der hier für die urbanen Knoten geforderten Sustainable Urban Mobility Plans (SUMP) noch einmal rechtlich unterstrichen wurde.

Zu beachten ist: Die Summe der Anforderungen und Planungsziele ist nicht neu, die Rahmenbedingungen erfordern es aber, dass die geforderte Transformation in Verbindung mit der Wiederherstellung der Robustheit unserer Infrastruktur deutlich schneller und deutlich effizienter als bislang erfolgt.

Integrierte Mobilitätssysteme

Die Transformation liegt nicht nur in neuen Technologien, sondern in der Organisation und Steuerung von Verkehrs- und Mobilitätssystemen. Intermodalität und neue Sicherheitsanforderungen müssen endlich umgesetzt werden. Das ist schwierig, da viele Systeme heute nicht oder schlecht verknüpft sind. Neue Anforderungen ergeben sich aus der regionalen Dimension und dem Wunsch nach mehr Dynamik. Planung und Betrieb werden stärker zusammenwachsen. Das bringt neben technischen auch organisatorische Veränderungen mit sich.

■ Verfasser



ITS Germany e. V.
Projektbüro AIAMO
D-52064 Aachen
www.aiamo.de

Prof. Dr.-Ing. Michael Ortgiese

Abteilungsleiter digitale Verkehrsplanung
DLR-Institut für Verkehrsforschung, Berlin

Die Vernetzung der Systeme erhöht die Datenverfügbarkeit im Gesamtsystem deutlich. Simulationen werden häufiger für strategische Planung und operative Steuerung eingesetzt. Der kontinuierliche Datenfluss ermöglicht regelmäßige Neukalibrierungen der Modelle und verbessert so die Qualität von

Verkehrs- und Mobilitätsmanagementstrategien. Klassische Simulationsmodelle werden mit neuen KI-Verfahren kombiniert, wodurch hybride Systeme entstehen. KI übernimmt zunehmend die Steuerung des integrierten Gesamtsystems. Eine wichtige Frage ist, wann KI selbstständig Steuerungsentscheidungen treffen kann und wann der Mensch eingreifen muss. Planung und Steuerung im Verkehrs- und Mobilitätssystem erfordern Abwägungen, die KI unterstützen kann. Zentrale Entscheidungen bleiben in menschlicher Hand. Die Interaktion zwischen Menschen und KI-Systemen bietet ein spannendes Forschungsfeld.

Das zukünftige Verkehrs- und Mobilitätsmanagement wird zu einer kontinuierlichen, ganzheitlichen und lernfähigen Systemsteuerung. Wie die bislang getrennten Systeme im Straßenverkehr, öffentlicher Personennahverkehr, Wirtschaftsverkehr, autonome Mobilitätsdienste sowie Sharing-Angebote, und der Energieinfrastruktur zukünftig zusammenwachsen können, zeigt aktuell das Projekt AIAMO, das eine erste Vision für eine KI-basierte Steuerung des Gesamtsystems entwickelt.

KI als strukturelle Voraussetzung

Verkehrsmanagementsysteme, Umweltmessnetze, mobile Sensoren, Wetterdaten, Fahrzeugdaten und Informationen aus dem öffentlichen Verkehr liefern bereits heute dynamische Datenströme. Klassische Architekturen, die für klare Systemgrenzen entwickelt wurden, stoßen bei dieser Komplexität an Grenzen. Daten müssen integriert, harmonisiert, interpretiert und für Entscheidungen nutzbar gemacht werden. Gleichzeitig steigen die Anforderungen an Geschwindigkeit, Prognosefähigkeit und Vernetzung. KI gewinnt hier strategische Bedeutung. Es geht nicht nur um große Sprachmodelle oder Einzelanwendungen. KI kann vielfältig eingesetzt werden und ist in der Verkehrstechnik bereits erfolgreich, z. B. bei der Sensordateninterpretation. Entscheidend ist die Fähigkeit, komplexe Zusammenhänge zwischen Verkehr, Umwelt, Infrastruktur und Mobilität zu analysieren und daraus adaptive Strategien abzuleiten.

Im Forschungsprojekt AIAMO entstehen dafür die technologischen und organisatorischen Grundlagen. Der AIAMOnexus bietet dafür eine flexible Infrastruktur mit einer integrierten Daten- und Systemarchitektur. Unterschiedliche Datenquellen werden über eine Integrationszone standardisiert angebunden, aufbereitet und für leistungsfähige KI-basierte Fachanwendungen bereitgestellt. Hier-

mit entsteht eine hochperformante Basis für KI-basierte Analysen, hybride Prognosemodelle, adaptive Steuerungsverfahren zur Optimierung der Infrastrukturnetze sowie für Mobilitätservices, die optimal auf die Anforderungen der Nutzer zugeschnitten sind.

AIAMO folgt dabei dem Prinzip des „Decision Driven Data Making“. Ausgangspunkt ist dabei nicht die maximal mögliche Datensammlung, sondern die konkrete Entscheidungsanforderung im Mobilitätsmanagement. Erst daraus leitet sich ab, welche Daten benötigt, wie diese aufbereitet und für welche KI-Anwendungen sie bereitgestellt werden müssen.

Echtzeitfähige Mobilitätsmodelle

Digitale Zwillinge verwandeln klassische Simulationsmodelle in operative Entscheidungsinstrumente. Im Projekt AIAMO entstehen sie für Verkehr, Mobilität und Umwelt. Sie verbinden historische Daten, Echtzeitinformationen und Prognosen zu einem integrierten Abbild des regionalen Mobilitätssystems. So können Verkehrsfluss, Reisezeiten, Umweltwirkungen, Emissionen, Baustellenfolgen und Wechselwirkungen zwischen Verkehrsträgern gleichzeitig betrachtet, bewertet und Steuerungs- sowie Mobilitätsoptionen vorausschauend gestaltet werden.

Das Beispiel der Pilotregion Leipzig zeigt, wie KI-basierte Verfahren für ein umweltsensitives Verkehrs- und Mobilitätsmanagement durch die Integration umfassender Datenbestände unterstützt werden kann. Hochaufgelöste Luftqualitätsmessdaten werden mit Verkehrsmodellen und Echtzeitdaten aus der Sensorik der Verkehrssteuerung kombiniert. Die integrierten Lagen werden dem Strategiemangement zur Verfügung gestellt. Im Projekt AIAMO werden deshalb Verfahren des Reinforcement Learnings untersucht. Dabei lernt ein KI-System auf Basis realer und simulierter Verkehrssituati-

onen, welche Maßnahmen unter bestimmten Rahmenbedingungen die besten Ergebnisse erzielen.

In der Pilotregion Landau in der Pfalz werden adaptive Lichtsignalsteuerungen, Prognosen von Schrankenschließzeiten und simulationsgestützte Strategien miteinander kombiniert. Ziel ist eine integrierte Optimierung von Verkehrsfluss, Umweltwirkungen und betrieblicher Stabilität. Damit wird bereits heute erkennbar, wie zukünftige Mobilitätsarchitekturen operativ funktionieren.

Simulationen als Teil der Digitalen Zwillinge übernehmen dabei zugleich die Funktion einer Trainingsumgebung für die KI-Verfahren. Strategien können vor ihrer Umsetzung bewertet und optimiert werden. Perspektivisch könnten lernende Systeme damit zunehmend auch kurzfristige Prognosen übernehmen, die heute noch überwiegend simulationsbasiert erfolgen.

Neue Technologien erfordern neue Regelwerke

Beide Pilotregionen verbinden Echtzeitdaten, historische Entwicklungen, simulationsgestützte Prognosen sowie definierte Zielgrößen wie Verkehrsfluss oder Emissionsreduktion. KI-Verfahren adaptieren Strategien in einem gesteckten Rahmen, die sich kontinuierlich an veränderte Situationen anpassen können. Die Systeme berücksichtigen fortlaufend neue Situationen, Wechselwirkungen und Zielkonflikte.

KI wird unsere Regelwerke verändern. Wir müssen die Rahmenbedingungen für lernende Systeme festlegen. Das ist nicht neu, denn auch klassische Steuerungsverfahren und Signalanlagen treffen Optimierungsentscheidungen. Mit KI und der besseren Abstimmung von Steuerungsentscheidungen einzelner Systeme entsteht jedoch eine neue Gesamtumgebung, die gestaltet werden muss. Dabei müs-

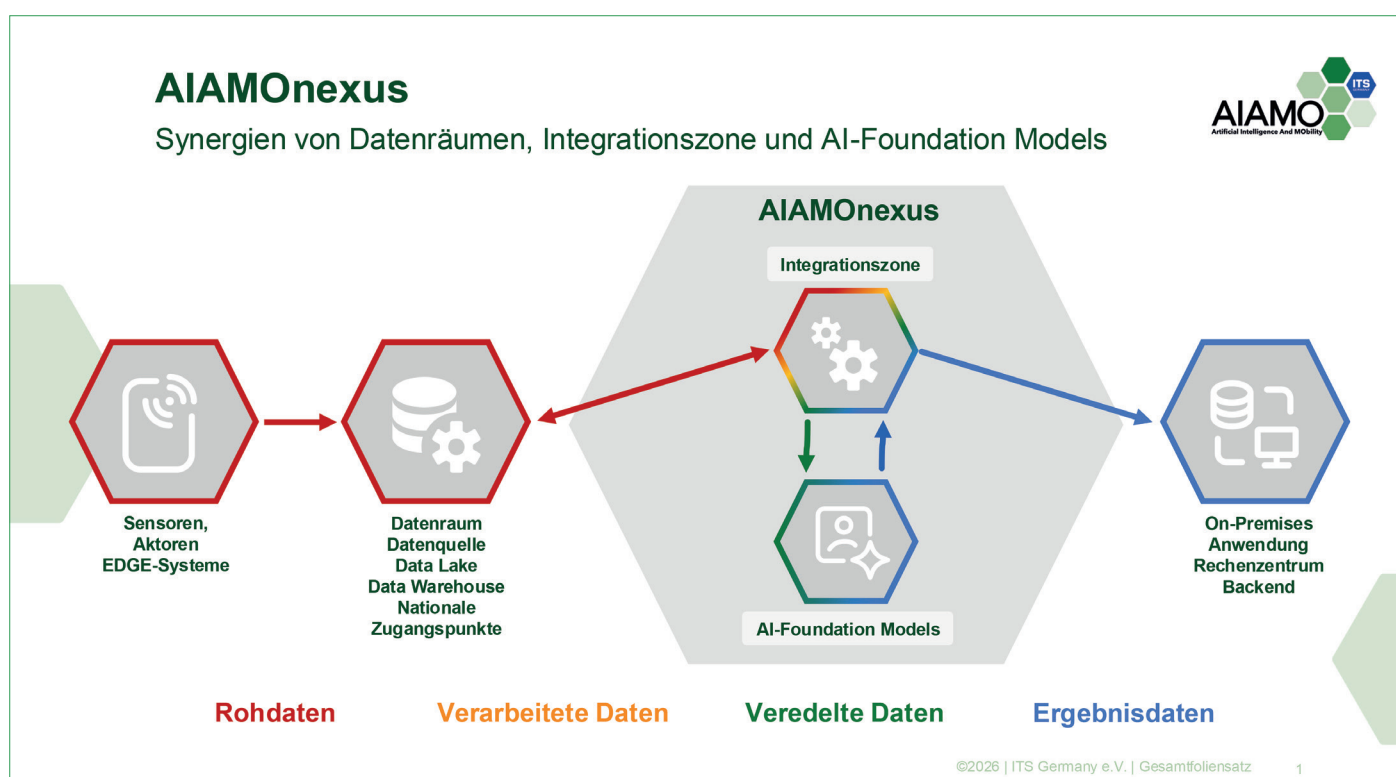


Bild 1: Durch den AIAMOnexus – eine Kombination aus der Integrationszone zur Datenverknüpfung und leistungsstarken AI Foundation Models – entsteht eine robuste Grundlage für zukunftsfähige KI-Anwendungen im Mobilitätsmanagement (Quelle: ITS Germany e.V.)



Bild 2: Im Mobilitätsmanagement kann KI eine wertvolle Unterstützung zur fundierte Entscheidungsfindung sein (Foto: Adobe Stock)

sen wir die Forderungen des AI-Acts der Europäischen Kommission beachten, insbesondere die Nachvollziehbarkeit der Entscheidungen und die Einbindung des Menschen. Als Verantwortliche für Verkehr und Mobilität müssen wir lernen, unsere Verantwortung mit innovativen Technologien zu teilen. Sicherheit und die Stärkung des Wirtschaftsstandortes Deutschland erfordern den Einsatz innovativer Technologien im Verkehr.

Regional, resilient und sektorübergreifend

Die neuen technologischen Möglichkeiten erlauben es, endlich ein regionales Gesamtsystem für Verkehr und Mobilität zu entwickeln, in dem Verkehrs-, Umwelt- und Energiesysteme eng miteinander verbunden sind und im Idealfall integriert gesteuert werden. Gleichzeitig steigen die Anforderungen an Resilienz und Krisenfähigkeit.

Damit verändern sich auch die Anforderungen an die technische und organisatorische Architektur zukünftiger Mobilitätssysteme. Erforderlich werden interoperable Datenstrukturen, resiliente Kommunikationsnetze, hohe Cybersicherheitsstandards, transparente Governance-Strukturen sowie eine sektorübergreifende Systemintegration. Ebenso gewinnt die europäische Datensouveränität an Bedeutung.

Neue technologische Entwicklungen werden diese Transformation weiter beschleunigen und teilweise auch erst ermöglichen. Perspektivisch könnten Quantencomputer insbesondere bei der Optimierung komplexer Verkehrs- und Energienetze neue Möglichkeiten er-

öffnen. Kommunikationsnetze wie 6G werden zudem eine deutlich engere Vernetzung unterschiedlichster Systeme ermöglichen.

Entscheidend bleibt jedoch, dass technologische Innovation nicht isoliert betrachtet wird. Ihre Wirkung entfaltet sich erst im Zusammenspiel mit der Transformation organisatorischer Prozesse, regionaler Zusammenarbeit und klar definierten kommunalen Zielsystemen.

Die Zukunft beginnt bereits heute

Die Entwicklung der Mobilitätssysteme von Morgen ist längst keine abstrakte Vision mehr. Viele grundlegende Elemente entstehen bereits heute im operativen Umfeld. Das Forschungsprojekt AIAMO zeigt, wie integrierte Datenarchitekturen, Digitale Zwillinge und KI-gestützte Verfahren genutzt werden können, um Verkehrs-, Umwelt- und Mobilitätswirkungen gemeinsam zu betrachten, adaptive Strategien daraus abzuleiten und daraus die selbstlernenden Systeme zu entwickeln, die die Komplexität autonomer, sicherer und resilienter Mobilität von Morgen steuern, ermöglichen und beherrschen.

Dabei wird deutlich: KI ersetzt keine politischen oder fachlichen Entscheidungen. Sie schafft jedoch die Grundlagen, komplexe Systeme transparent zu machen, Wirkungen frühzeitig zu erkennen und Maßnahmen kontinuierlich und automatisch an sich permanent ändernde Rahmenbedingungen anzupassen.

AIAMO unterstützt den Technologiesprung durch die KI im Verkehrs- und Mobilitätsmanagement

Verkehrs- und Mobilitätsmanagement stehen vor einem grundlegenden Technologiesprung – es entwickelt sich hin zu einem kontinuierlich lernenden, regional vernetzten und umweltsensitiven Gesamtsystem.

Die Zukunft des Verkehrs- und Mobilitätsmanagements entsteht dabei nicht durch immer neue Einzelsysteme, sondern durch die intelligente Vernetzung bestehender Systeme mit KI, kuratierten Verkehrs- und Mobilitätsdaten und lernfähigen Modellen. Die zentrale Innovation liegt in der Schaffung eines daten- und KI-gestützten Lage-, Prognose- und Entscheidungsraum, der die Mobilität von Personen und Gütern optimiert und hierbei alle Belange der Verkehrsinfrastruktur, des ÖPNV, der Umwelt, der Stadtstruktur und insbesondere zunehmen auch der Sicherheit betrachtet.

AIAMO erforscht und entwickelt KI-basierte Konzepte und Technologien, um eine seit langem geforderte integrative Sicht Wirklichkeit werden zu lassen. Dieser Ansatz wird erstmals in den Pilotregionen Stadt Leipzig und Stadt Landau in der Pfalz sichtbar. Damit entsteht eine innovative Grundlage für ein vorausschauendes, umweltsensitives, regional koordiniertes und politisch steuerbares Verkehrs- und Mobilitätssystem der Zukunft.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

