



# Newsletter

## Fraunhofer-Allianz Verkehr

Liebe Leserinnen und Leser,

wir freuen uns, Ihnen die erste Ausgabe unseres Newsletters im Jahr 2026 präsentieren zu dürfen.

In dieser Ausgabe zeigen wir Ihnen, wie wir die Mobilität von morgen in all ihren Facetten mitgestalten – von neuen Technologien für Straße, Schiene und Wasserwege über intelligente Logistiklösungen bis hin zu Ansätzen für klimafreundliche Flotten und lebenswertere Städte.

Entscheidend ist für uns, wissenschaftliche Erkenntnisse so zu gestalten, dass sie als praxistaugliche Lösungen in Mobilität und Verkehr ankommen.

Anhand ausgewählter Beispiele aus unseren Instituten geben wir Ihnen Einblicke in aktuelle Projekte, Kooperationen mit Industrie und Kommunen sowie in politische Dialogformate. Sie verdeutlichen, wie technologische Exzellenz, systemische Perspektiven und interdisziplinäre Zusammenarbeit zusammenwirken, um Verkehr sicherer, effizienter und nachhaltiger zu machen.

Weitere Details zu unseren Aktivitäten stehen Ihnen auf unserer Website zur Verfügung.

Bei Fragen können Sie sich auch gerne direkt an unsere Geschäftsstelle wenden.

Wir wünschen Ihnen eine anregende Lektüre.

Ihr Bernd Valeske



Prof. Dr. Bernd Valeske  
Vorsitzender der  
Fraunhofer-Allianz Verkehr

### Herausgeber:

Fraunhofer-Allianz Verkehr  
Campus E3 1  
66123 Saarbrücken

Tel.: +49 681 9302-3643  
E-Mail: [info@verkehr.fraunhofer.de](mailto:info@verkehr.fraunhofer.de)  
[www.verkehr.fraunhofer.de](http://www.verkehr.fraunhofer.de)



## »Autonomes Fahren: Wie Deutschland auf die Überholspur kommt« - Fraunhofer-Allianz Verkehr im Bundestag

Am 22. April 2026 haben wir als Fraunhofer-Allianz Verkehr zu einem parlamentarischen Lunch in den Deutschen Bundestag eingeladen, um gemeinsam mit Vertreterinnen und Vertretern aus Politik, Forschung und Wirtschaft über Wege zur beschleunigten Einführung autonomer Mobilität in Deutschland zu diskutieren und zentrale Herausforderungen sowie konkrete Lösungsansätze in den Fokus zu rücken.

Im Zentrum stand die Frage, wie hochautomatisierte und autonome Fahrzeuge als Innovations- und Wirtschaftstreiber stärker zur Geltung kommen können. Aus unserer Sicht verfügt Deutschland über hervorragende technologische Kompetenzen, muss jedoch den Transfer in die Anwendung konsequenter vorantreiben.

Nach der Begrüßung durch Lisa Schwietzke betonten Prof. Dr. Bernd Valeske und Prof. Dr. Peter Liggesmeyer die Bedeutung einer engen Zusammenarbeit zwischen Forschung, Industrie und Politik. Ein besonderer Dank gilt Dr. Jonas Geissler, MdB, der die Veranstaltung als Schirmherr begleitet und mit seiner Unterstützung diesen wichtigen Dialog zum autonomen Fahren ermöglicht hat.

In ihren Impulsen verdeutlichten Prof. Dr. Sanaz Mostaghim und Dr. Miriam Ruf, dass autonome Mobilität als Teil eines integrierten Gesamtsystems gedacht werden muss. Besonders hervorgehoben wurde die Rolle von Modellregionen als entscheidender Hebel: Sie schaffen reale Erprobungsräume, fördern Standardisierung und ermöglichen skalierbare Lösungen.

Die Diskussion zeigte zugleich zentrale Hemmnisse auf: Neben technologischen Herausforderungen bremsen insbesondere regulatorische Unsicherheiten, hohe Erprobungsaufwände und fragmentierte Förderstrukturen die Entwicklung. Deutschland setzt bislang zu stark auf Einzelprojekte – notwendig ist hingegen eine koordinierte, ressortübergreifende Strategie um Forschungsergebnisse schneller in marktfähige Anwendungen zu überführen.

Mit unserem vorgestellten Fraunhofer Spotlight-Papier brachten wir konkrete Handlungsempfehlungen in die Debatte ein. Dazu zählen der Aufbau großskaliger Modellregionen, innovationsfreundliche regulatorische Rahmenbedingungen sowie die gezielte Förderung von Mobility-as-a-Service-Angeboten, insbesondere im ländlichen Raum. Auch die Stärkung von Transferstrukturen und standardisierten Plattformlösungen haben wir als zentral hervorgehoben.

Fazit: Autonomes Fahren bietet erhebliche Potenziale für wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit und nachhaltige Mobilität. Um diese zu realisieren, braucht es jetzt entschlossenes Handeln, klare politische Leitplanken und eine konsequente Verzahnung von Forschung, Anwendung und Regulierung.

### Weitere Informationen

[Fraunhofer Lunch](#)

[Fraunhofer Spotlight - »Autonomes Fahren: Wie Deutschland auf die Überholspur kommt«](#)

### Ansprechpartner

Geschäftsstelle Fraunhofer-Allianz Verkehr  
Tel.: +49 681 9302-3643  
[info@verkehr.fraunhofer.de](mailto:info@verkehr.fraunhofer.de)

### Bildunterschrift

© Fraunhofer-Allianz Verkehr



# FLEXIKING: Dynamische Zeitfensterplanung für eine ausgewogene, effiziente Intermodal-Logistik

In der Praxis intermodaler Terminals kommt es regelmäßig zu starken Schwankungen im Umschlagsaufkommen. Verspätete Bahn- oder Schiffsankünfte können mit einem gleichzeitigen Anstieg von Lkw-Zufahrten zu einer Belastungsspitze führen. Die Folge sind längere Wartezeiten, erhöhter Koordinationsaufwand und sinkende Effizienz im Terminalbetrieb. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, setzen immer mehr Terminals auf Zeitfensterbuchungssysteme (ZFBS). Oft orientieren sich diese Systeme jedoch primär an vorhandenen Kapazitäten des Terminals und berücksichtigen die Bedürfnisse der Fuhrunternehmen zu wenig. Das resultiert in starren Zeitfenstern und unflexiblen Umbuchungen, was wiederum zu suboptimalen Abläufen und höheren Kosten führen kann.

Vor diesem Hintergrund entwickelt das FLEXIKING-Projekt unter der Leitung der TriCon Container-Terminal Nürnberg GmbH gemeinsam mit dem Fraunhofer-Center für Maritime Logistik und Dienstleistungen CML sowie weiteren Partnern aus Forschung und Wirtschaft ein flexibles Zeitfensterbuchungssystem. Ziel ist es, Ressourcen besser auszubalancieren und die Interessen aller Beteiligten in Einklang zu bringen. Das Fraunhofer CML trägt hierbei zwei zentrale Module bei, die datenbasierte Prognosen und Planungsansätze in die tägliche Terminalpraxis integrieren und somit eine integrierte, anpassungsfähige Lösung ermöglichen.

Das dynamische Transportmanagementsystem (TMS) bildet die Grundlage für die Optimierung der Prozesse der angeschlossenen Fuhrunternehmen. Im Kern steht ein intelligenter Algorithmus zur Routenplanung, der eine Vielzahl von Randbedingungen des intermodalen Containerverkehrs berücksichtigt. Dazu zählen neben Arbeits- und Lenkzeiten auch die Einhaltung der Gestellungstermine sowie die Berücksichtigung der am Terminal verfügbaren Zeitfensterkapazitäten. Der Algorithmus arbeitet mit Echtzeitdaten und ermöglicht es Disponentinnen und Disponenten, auch auf spontane Ereignisse flexibel zu reagieren und die Planung entsprechend anzupassen.

Das ETA-Prognosemodul ist eine prädiktive Anwendung für Güterzüge, die mithilfe von Deep-Learning-Algorithmen in Echtzeit Ankunftsdaten liefert. Im Gegensatz zu herkömmlichen Ansätzen bezieht diese Lösung nicht nur den letzten Zugstatus ein, sondern nutzt historische und aktuelle Verspätungen, Streckenmerkmale und Wetterbedingungen. Verspätungen von bis zu 24 Stunden treten bei Güterzügen häufig auf, oft ohne Benachrichtigung der Terminalbetreiber. Die FLEXIKING-Lösung reduziert diesen Informationsmangel auf eine durchschnittliche Vorhersageabweichung von bis zu 40 Minuten. Dadurch können Terminals und Transportunternehmen Ressourcen gezielter planen und den Frachtbetrieb effizienter gestalten.

Das FLEXIKING-Projekt setzt damit einen praxisnahen Impuls in der intermodalen Logistik: durch flexible Zeitfenster, datengetriebene Prognosen und nahtlose Systemintegration können Wartezeiten reduziert, die Auslastung optimiert und der gesamte Terminalbetrieb robuster gestaltet werden.

## Weiterführende Informationen

[FLEXIKING](#)

## Ansprechpartner

Maximilian Reimann, M.Sc.  
Tel.: +49 40 2716461-1409  
[maximilian.reimann@cml.fraunhofer.de](mailto:maximilian.reimann@cml.fraunhofer.de)

## Bildunterschrift

© Nightman1965 - stock.adobe.com



## Mercedes-Benz setzt ab sofort auf 3D-Audiotechnologie des Fraunhofer IDMT in seinen Fahrzeugen

Die 3D-Audiotechnologie »Audiofields« des Fraunhofer IDMT aus Ilmenau sorgt in Mercedes-Benz Fahrzeugen mit der neuesten Generation des Infotainmentsystems MBUX für ein räumliches Klangerlebnis im Fahrzeuginnenraum. Musik, Stimmen und Klangereignisse lösen sich von den Lautsprechern und entfalten sich als immersives, dreidimensionales Klangbild im gesamten Fahrzeug. Selbst Stereoinhalte werden räumlich erlebbar.

Mit der Integration der Soundtechnologie des Fraunhofer IDMT in seine Serienfahrzeuge setzt Mercedes-Benz auf einen innovativen Ansatz der Audiowiedergabe. Den Anfang machen die Modelle CLA, GLC, GLB und S-Klasse; weitere Baureihen folgen.

### Räumlicher Klang für verschiedene Ausstattungslinien

Der Fraunhofer 3D-Soundalgorithmus lässt sich flexibel in unterschiedliche Fahrzeug- und Soundsysteme integrieren und verwandelt jeden Innenraum in ein immersives Klangerlebnis – unabhängig vom verbauten Audiosystem. Das räumliche Klangerlebnis steht sowohl in Fahrzeugen mit Premium- oder High-End-Burmester-Soundausstattung als auch in Modellen mit dem Standard-Audiosystem zur Verfügung.

### Individuell steuerbares Hörerlebnis im Fahrzeug

Über ein intuitives Interface kann der Raumklang stufenlos angepasst werden – von dezent bis stark immersiv. »Dank unserer Technologie werden Autofahrten im Mercedes-Benz zu einem besonderen Klangerlebnis – vom kleinen Clubkonzert bis zum epischen Konzert mit breiter Bühne und Tiefenwirkung«, erklärt Akustikexperte Christoph Sladeczek vom Fraunhofer IDMT.

### Von der Forschung in die Serie

Die Technologie wurde am Fraunhofer IDMT über viele Jahre für Theater, Opernhäuser und Studios entwickelt. Gemeinsam mit Mercedes-Benz und Burmester wurde der 3D-Soundalgorithmus ab 2021 für den Fahrzeugeinsatz optimiert – insbesondere hinsichtlich Rechenleistung, Bauraum und Integrationsfähigkeit.

### Premiere in Erfurt mit hochrangigen Gästen

Die Einführung wurde am 27. Februar 2026 in der Zentralheize Erfurt im Rahmen einer Produktpremiere gefeiert. Über 60 Gäste aus Politik, Wissenschaft, Industrie und Medien erlebten die Technologie erstmals live im Fahrzeug.

Unter den Gästen waren auch der Thüringer Minister für Bildung, Wissenschaft und Kultur Christian Tischner, der Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft Prof. Holger Hanselka sowie Vertreter von Mercedes-Benz und Burmester.

### Ausblick: Neue Klangfunktionen im Fahrzeug

Die 3D-Audiotechnologie Audiofields bildet die Grundlage für neue Anwendungen im Automotive-Bereich, die weit über die reine Musikwiedergabe hinausgehen. Zukünftig sind Funktionen wie präzise platzierte Signaltöne, emotionales Sounddesign und richtungsgenaue Warnhinweise vorgesehen.

### Weiterführende Informationen

[Audiofields – 3D-Soundtechnologie für Automotive Audio](#)

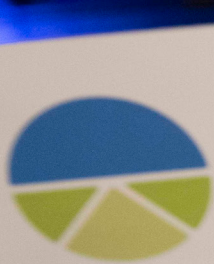
### Ansprechpartner

Christoph Sladeczek  
Tel.: +49 3677 467-388  
[christoph.sladeczek@idmt.fraunhofer.de](mailto:christoph.sladeczek@idmt.fraunhofer.de)

### Bildunterschrift

(v.l.n.r.): Christian Tischner, Thüringer Minister für Bildung, Wissenschaft und Kultur, Professor Joachim Bös, Institutsleiter des Fraunhofer IDMT, und Professor Holger Hanselka, Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft, freuen sich gemeinsam mit Christoph Sladeczek, Entwicklungsleiter Akustik am Fraunhofer IDMT, über den erfolgreichen Forschungstransfer.

© Fraunhofer IDMT / Benjamin Weber



**KAMO**  
KARLSRUHE MOBILITY  
HIGH PERFORMANCE CENTER

**10** 2016 – 2026  
**JAHRE  
MOBILITÄT  
VON MORGEN**



## Zehn Jahre KAMO: Karlsruhe Mobility Leistungszentrum – Karlsruher Forschungsverbund startet ins Jubiläumsjahr

Das KAMO: Karlsruhe Mobility Leistungszentrum – der Zusammenschluss der Karlsruher Forschungsinstitutionen zum Thema Mobilität – feiert in diesem Jahr sein zehnjähriges Bestehen. Neben dem Karlsruher Institut für Technologie (KIT), dem FZI Forschungszentrum Informatik und der Hochschule Karlsruhe (HKA) sind vier Fraunhofer-Institute Teil des Verbunds: ICT, IOSB, ISI und IWM. Ziel des KAMO Leistungszentrums ist es, Forschungsergebnisse zusammen mit Partnern aus Wirtschaft, Politik und Gesellschaft in die Anwendung zu bringen. Dabei deckt der Verbund die gesamte Bandbreite der Mobilitätsforschung ab: von Digitalisierung über Umweltfragen bis hin zu sozialen Themen. Geleitet wird er in einer Doppelspitze aus KIT und Fraunhofer ICT.

### **Festakt als Auftakt des Jubiläumsjahres**

Den Startschuss für das Jubiläumsjahr gab ein Festakt am 16. März im Karlsruher IHK-Gebäude mit rund 170 geladenen Gästen aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik. Am frühen Nachmittag standen zunächst Besuche bei den beteiligten Forschungsinstitutionen auf dem Programm, bevor am Abend der eigentliche Festakt begann. Exponate im Foyer zeigten die aktuelle Forschung der Partner und spiegelten die thematische Bandbreite des KAMO Leistungszentrums wider.

Grußworte kamen unter anderem von Fraunhofer-Präsident Holger Hanselka, der per Videobotschaft würdigte: »Zukunftsweisende Mobilität ist ein Systemthema. Es geht nur zusammen, alleine geht hier gar nichts.« Dass das Ökosystem nach zehn Jahren noch so aktiv bestehe, zeige, wie tragfähig die Idee von Anfang an war. Auch Karlsruhes Umweltbürgermeisterin Bettina Lisbach gratulierte: »KAMO bringt die großen Stärken unserer Region zusammen: exzellente Forschung, innovative Unternehmen sowie starke Partner aus Wissenschaft und Praxis.«

Bernd Valeske, Institutsleiter des Fraunhofer IZFP und Vorsitzender der Fraunhofer-Allianz Verkehr, bezeichnete das KAMO Leistungszentrum als »Erfolgsgeschichte« und lobte die

Doppelspitze aus KIT und Fraunhofer als Musterbeispiel für die Zusammenarbeit unterschiedlicher Forschungsinstitutionen. Mit drei seiner vier Fraunhofer-Institute in der Allianz Verkehr vertreten, setze das KAMO Leistungszentrum wertvolle Impulse in der Verkehrsallianz.

### **Gemeinsam stärker – von der Forschung in die Praxis**

In einer Podiumsdiskussion mit fünf KAMO-Industriepartnern wurde deutlich: Die Zukunft der Mobilität hat längst begonnen. Autonomer ÖPNV, intermodale Plattformen, digitale Zwillinge von Städten und neue Formen der Fahrzeuginteraktion standen im Fokus. Der gemeinsame Tenor: Konkurrenzdenken hilft nicht – nur Zusammenarbeit bringt Fortschritt. Genau diese gelebte Kooperation zwischen Forschung und Wirtschaft macht das KAMO Leistungszentrum seit einem Jahrzehnt aus.

Im weiteren Jubiläumsjahr stehen unter anderem der Luftfahrttag am 20. Mai und die Veranstaltungsreihe Forschungs.Focaccia am 18. Juni in Karlsruhe sowie das 17th International Symposium on Integral Vehicle Safety Systems – airbag 2026 vom 8. bis 10. Dezember in Mannheim auf dem Programm.

### **Weiterführende Informationen**

[KAMO Leistungszentrum](#)

### **Ansprechpartnerin**

Dr. Miriam Ruf  
Geschäftsstellenleiterin KAMO Leistungszentrum  
Tel.: +49 721 4640-117  
[miriam.ruf@ict.fraunhofer.de](mailto:miriam.ruf@ict.fraunhofer.de)

### **Bildunterschrift**

© KAMO / KIT



## Digitale Zwillinge für Binnenwasserstraßen: Das EU-Projekt CRISTAL hebt verborgene Potenziale der Binnenschifffahrt

Die Binnenschifffahrt ist eine energieeffiziente Alternative zum Straßen- und Schienenverkehr, doch ihr Potenzial wird in Europa kaum ausgeschöpft. Eine unzureichende Infrastruktur, schwankende Wasserstände und fehlende digitale Systeme schränken ihre Nutzung stark ein. Hier setzte das EU-Projekt CRISTAL an: Gemeinsam mit 15 internationalen Partnern entwickelte das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML digitale Lösungen, um die Transportkapazitäten auf Binnenwasserstraßen zu erhöhen und Logistikprozesse zukunftssicher zu gestalten.

Im Zentrum standen drei hochspezialisierte Digitale Zwillinge, die eine virtuelle Repräsentation der physischen Infrastruktur in Echtzeit ermöglichten. Diese wurden kontinuierlich mit Sensordaten gespeist und boten einen präzisen Überblick über den Zustand von Wasserwegen und Bauwerken. »Unser Anspruch war es, die Binnenschifffahrt attraktiver und zuverlässiger zu gestalten«, erklären die Fraunhofer-Wissenschaftler Björn Krämer und Tammo Märtens. Der Fokus lag dabei auf Flüssen in Polen, Italien und Frankreich.

Der Digitale Zwilling »DT Lock« diente der Zustandsüberwachung von Schleusen. Mithilfe von Sensorik und Radartechnologie wurden potenzielle Schwachstellen frühzeitig detektiert und visualisiert. Dies ermöglichte eine vorausschauende Instandhaltung, die ungeplante Ausfallzeiten minimierte und die Sicherheit der Infrastruktur erhöhte.

Ein weiteres Element war der »DT Buoy«, ein Digitaler Zwilling für intelligente Bojen. Diese erfassten kontinuierlich Daten wie Wasserstand, Strömung und Verkehrsaufkommen und visualisierten sie auf einer digitalen Karte. Zudem wurde die exakte Position der Bojen überwacht, um bei einem Abriss sofort warnen zu können.

Komplettiert wurde das System durch den »DT Water Level«, der die Schiffbarkeit von Flussabschnitten vorhersagte. Durch die Kombination von historischen Daten mit aktuellen Wetterinformationen und Maschinellem Lernen wurden

Wasserstände bis zu 14 Tage im Voraus berechnet, ein entscheidender Vorteil für die Transportplanung, insbesondere bei Extremwetter.

Die in CRISTAL entwickelten Lösungen wurden in Pilotregionen erfolgreich getestet und belegten das enorme Potenzial der Digitalisierung für die Binnenschifffahrt. Durch den Einsatz dieser Technologien konnte die Zuverlässigkeit des Transports gesteigert und eine höhere Transportkapazität auch unter schwierigen Bedingungen erreicht werden. Das Projekt wurde von der Europäischen Union im Rahmen von Horizon Europe (Call ID: HORIZON-CL5-2021-D6-01-09, Grant ID: 101069838) gefördert.

### Weiterführende Informationen

[Link zum Interview in »Forschung kompakt«](#)

### Ansprechpartner

Björn Krämer  
Tel.: +49 231 9743-180  
[bjoern.kraemer@iml.fraunhofer.de](mailto:bjoern.kraemer@iml.fraunhofer.de)

Tammo Märtens  
Tel.: +49 231 9743-357  
[tammo.maertens@iml.fraunhofer.de](mailto:tammo.maertens@iml.fraunhofer.de)

### Bildunterschrift

© Licht-aus / pixabay.com



## Fraunhofer IAO – Evaluation abgeschlossen: Geförderte Modellprojekte stärken den ÖPNV und reduzieren CO<sub>2</sub>e-Emissionen

Zur Realisierung des Klimaschutzprogramms 2030 und der im Bundes-Klimaschutzgesetz festgeschriebenen Anforderung an die jährliche Emissionsreduzierung förderte die Bundesregierung innovative »Modellprojekte zur Stärkung des ÖPNV« in einem gleichnamigen Förderprogramm. Dabei wurden im 1. Förderaufruf von 2022 bis 2024 deutschlandweit zwölf regionale Modellprojekte mit insgesamt rund 200 Millionen Euro gefördert. Das Fraunhofer IAO führte die wissenschaftliche Evaluation des Förderprogramms sowie die Wirkungsanalyse der umgesetzten Maßnahmen durch.

Die Evaluation folgte einem nutzendenzentrierten Ansatz, um die tatsächlichen Veränderungen im Mobilitätsverhalten sowie die Wirkung der Maßnahmen zu erfassen. Beispielhafte umgesetzte Maßnahmen waren On-Demand-Verkehre oder Netzerweiterungen. Das Forschungsteam analysierte Präferenzen und Verhaltensänderungen der Nutzenden in den Modellregionen mittels Stated- und Revealed-Preference-Befragungen. Danach erfolgte die Modellierung maßnahmenbedingter Verkehrs- und Emissionsveränderungen unter Berücksichtigung von Verkehrsaufkommen, Fahrtgeschwindigkeit und Flottenstruktur. Eine Wirkungsanalyse der absoluten und relativen Veränderungen im MIV (Pkw-Kilometer und CO<sub>2</sub>e-Emissionen) berücksichtigte direkte Effekte sowie externe Einflussfaktoren. Abschließend wurden praxisnahe Handlungsempfehlungen für vergleichbare Modellprojekte und Förderprogramme abgeleitet, um den Transfer der Ergebnisse sicherzustellen.

Die Evaluation zeigt messbare Effekte entlang der gesamten Wirkungskette: In den Modellprojekten konnte die Attraktivität des ÖPNV entgegen dem rückläufigen Bundestrend stabilisiert und für Nutzende der geförderten Maßnahmen deutlich gesteigert werden. Die im Förderprogramm umgesetzten Maßnahmen führen zu einer merklichen Zunahme der ÖPNV-Nutzung, insbesondere dort, wo Verkehrsnetze erweitert, Erreichbarkeit verbessert oder ergänzende On-Demand-Verkehre eingeführt wurden.

Zudem belegt die Evaluation, dass durch das Förderprogramm Pkw-Wege in relevantem Umfang auf den ÖPNV verlagert werden. Die damit verbundenen Einsparungen von CO<sub>2</sub>e-Emissionen leisten einen substanziellen Beitrag zu den Klimaschutzzielen im Verkehrssektor. Dabei bergen besonders solche Maßnahmen Emissionsminderungspotenzial, welche den Zugang zum ÖPNV strukturell verbessern oder neue, einfach nutzbare Angebote in bisher weniger erschlossenen Gebieten schaffen. Digitale Angebote stärken wiederum die Attraktivität des ÖPNV und senken gezielt Nutzungshürden.

Für Verantwortliche in Politik, Kommunen und Verkehrsunternehmen bilden die Evaluationsergebnisse eine wichtige Grundlage, um ÖPNV-Strategien weiterzuentwickeln und Mobilitätsmaßnahmen mit hohem Wirkpotenzial in die Umsetzung zu bringen.

Der vollständige Kurzbericht der Evaluation kann über den nachfolgenden Link heruntergeladen werden.

### Weiterführende Informationen

[Presseartikel Evaluation Modellprojekte zur Stärkung des ÖPNV](#)

### Ansprechpartner

Nora Fanderl, M. Sc.  
Tel.: +49 711 970-2301  
[nora.fanderl@iao.fraunhofer.de](mailto:nora.fanderl@iao.fraunhofer.de)

### Bildunterschrift

© nuiiko – stock.adobe.com (KI-generiert)



## Sicherheit auf Schiene und Straße: Fraunhofer IESE und IKS treiben Sicherheitsabsicherung und Argumentation für autonome Systeme voran

Das vom BMW geförderte Forschungsprojekt CONTROL, teil der VDA-Leitinitiative autonomes und vernetztes Fahren, adressiert eine der zentralen Herausforderungen moderner Mobilität: Wie lässt sich die Sicherheit hochautomatisierter Fahrsysteme für Straße und Schiene zuverlässig nachweisen und zertifizieren? Im Kern steht der systematische Umgang mit Unsicherheiten im offenen Betriebskontext sowie die Beherrschung seltener, schwer antizipierbarer Long-Tail-Ereignisse. Ein breites Konsortium aus Industrie und Forschung entwickelt dafür durchgängige Methoden, Werkzeuge und Prozesse, von der virtuellen Absicherung der Perzeptionskette bis zur lebenszyklusbegleitenden Überwachung des Sicherheitsnachweises.

Das Fraunhofer IESE in Kaiserslautern übernimmt als zentraler Forschungspartner den wissenschaftlichen Co-Lead im Teilprojekt zur domänenübergreifenden Sicherheitsargumentation. Mit nahezu drei Jahrzehnten Erfahrung im Software- und Systems-Engineering sowie ausgewiesener Expertise in funktionaler Sicherheit bringt Fraunhofer IESE einzigartiges Know-how ein. Im Mittelpunkt steht die Entwicklung einer harmonisierten Gesamtargumentationsstruktur in der Goal Structuring Notation (GSN), die domänenübergreifend für Automotive und Bahn einsetzbar ist und auf Vorarbeiten aus Projekten wie V&V Methoden, einem Leuchtturmprojekt der VDA-Leitinitiative, aufbaut. Dieses Framework gestaltet Sicherheitsargumentationen strukturiert, modular und für alle Stakeholder, von Entwicklern über Zertifizierer bis zu Zulassungsbehörden, transparent und prüfbar. Das bei Fraunhofer IESE entwickelte Werkzeug safeTbox™ wird um projektspezifische Module erweitert, die eine effiziente Erstellung und Analyse von Sicherheitsnachweisen ermöglichen.

Zwei bisher ungelöste methodische Herausforderungen stehen im Fokus: die explizite Argumentation der Glaubwürdigkeit simulationsbasierter Validierung (Credibility of Virtual V&V), die belegt, warum Simulationsergebnisse hinreichend auf die reale Welt übertragbar sind, sowie die lebenszyklusbegleitende Sicherheitsargumentation, bei der Safety Performance

Indikatoren (SPI) formal in den Safety Case eingebettet und ihre Abhängigkeiten modelliert werden, sodass die Gültigkeit auch nach dem Deployment kontinuierlich sichergestellt bleibt. Alle Ergebnisse werden mit Industriepartnern in praxisnahen Anwendungsfällen für Straße und Schiene erprobt.

Ebenfalls Teil des Konsortiums ist Fraunhofer IKS aus München, das Methoden zur kontinuierlichen Absicherung im Rahmen eines Safety-Management-Systems sowie  $\mu$ ODD-basierte Ansätze für statistisch belastbare SPI-Evidenzen in der Verifikation von Perzeptionssystemen entwickelt.

Die im CONTROL-Projekt entwickelten Methoden und Werkzeuge schaffen eine belastbare Grundlage für die Zulassung hochautomatisierter Fahrsysteme, und unterstützen Industrie und Zertifizierungsbehörden gleichermaßen dabei, die Mobilität von morgen sicher, zertifizierbar und zukunftsfähig zu gestalten.

### Weiterführende Informationen

[CONTROL](#)

### Ansprechpartner

Fraunhofer IESE  
Nishanth Laxman  
Tel.: +49 151 70564203  
[nishanth.laxman@iese.fraunhofer.de](mailto:nishanth.laxman@iese.fraunhofer.de)

Fraunhofer IKS  
Philipp Schleiß  
Tel.: +49 175 1431477  
[philipp.schleiss@iks.fraunhofer.de](mailto:philipp.schleiss@iks.fraunhofer.de)

### Bildunterschrift

© EICT GmbH



## Flottenelektrifizierung leicht gemacht: Wie ein Klick-Tool die Entscheidung für den E-LKW vereinfacht

Die Umstellung auf elektrische Nutzfahrzeuge scheitert in der Praxis oft nicht am Willen, sondern an der Komplexität der Entscheidungsgrundlage. Fraunhofer Austria hat dafür ein Tool entwickelt, das mit nur drei Eingaben eine belastbare erste Wirtschaftlichkeitsbewertung liefert.

Hohe Anschaffungskosten überlagern häufig den Blick auf die langfristigen Einsparungen, die eine Flottenelektrifizierung mit sich bringen kann. Gerade für kleine und mittlere Unternehmen ist die Herausforderung besonders spürbar: Förderprogramme variieren, Gesamtkostenbetrachtungen sind komplex, betriebliche Kennzahlen individuell. Wer all das mit begrenzten personellen und analytischen Ressourcen strukturiert bewerten soll, trifft Investitionsentscheidungen am Ende häufig unter erheblicher Unsicherheit.

Genau hier setzt das von Fraunhofer Austria entwickelte Tool Fleet Flamingo an. Ziel war es, ein Werkzeug zu schaffen, das die Komplexität des Vergleichs zwischen konventionellem Diesel-LKW und Elektro-LKW auf das Wesentliche reduziert – ohne dabei an Belastbarkeit zu verlieren.

### Drei Parameter, eine erste Einschätzung

Das Grundprinzip von Fleet Flamingo ist bewusst schlank gehalten. Das Tool konzentriert sich auf die einflussreichsten Stellgrößen und hinterlegt fundierte Standardwerte für alle weiteren Faktoren. Unternehmen müssen lediglich drei Parameter eingeben:

- den Autobahnanteil der Fahrten
- den Anteil des Ladens am eigenen Depot
- die jährliche Gesamtkilometerleistung des Fahrzeugs

Auf dieser Basis errechnet Fleet Flamingo die Kostendifferenz zwischen den beiden Antriebsarten – über den gesamten Lebenszyklus von der Anschaffung bis zur Ausmusterung, inklusive Investitions- und Betriebskosten.

### Wirtschaftlichkeit auf einen Blick

Die Ergebnisse werden in einer interaktiven 3D-Matrix visualisiert. Rote Punkte markieren Szenarien, in denen der Diesel-LKW teurer kommt; grüne Punkte zeigen Bereiche, in denen der E-LKW günstiger ist. Unternehmen erhalten damit ein unmittelbares, visuelles Feedback zur Rentabilität der Elektrifizierung – je nach ihren spezifischen Rahmenbedingungen.

Das Tool ist als niederschwelliger Einstieg konzipiert. Für weiterführende, individuelle Detailanalysen steht das Expertenteam von Fraunhofer Austria bereit.

### Nächste Entwicklungsstufe: TCO-Tool mit Tourenplanung und CO<sub>2</sub>-Bilanz

Fleet Flamingo ist der erste Schritt einer umfassenderen Lösung. Im geplanten detaillierten TCO-Tool werden zusätzlich elektrifizierungsspezifische Tourenplanungsfunktionen integriert – denn erste Analysen zeigen, dass eine angepasste Routenführung weitere Effizienzgewinne ermöglicht. Darüber hinaus soll die systematische Erfassung des CO<sub>2</sub>e-Fußflotten Bewertung einfließen, um Unternehmen eine ganzheitliche Entscheidungsgrundlage auch für ihre Nachhaltigkeitsstrategie zu bieten.

### Weiterführende Informationen

[Fleet Flamingo](#)

### Ansprechpartner

Stephan Keckeis  
Tel.: +43 676 88861-683  
[stephan.keckeis@fraunhofer.at](mailto:stephan.keckeis@fraunhofer.at)

### Bildunterschrift

3D-Matrix-Klick-Tool zur Ersteinschätzung der Wirtschaftlichkeit  
© Fraunhofer Austria



## Einbahnstraßen neu gedacht: Wie intelligente Optimierung Durchgangsverkehr bremst und Wohnquartiere schützt

Navigations-Apps lotsen Autos immer häufiger quer durch Wohngebiete. Für Anwohner:innen bedeutet das Lärm, Abgase und mehr Gefahr für zu Fuß Gehende und Radfahrende. Im Rahmen eines Forschungsprojekts hat das Fraunhofer ITWM eine wirkungsvolle und zugleich einfache Stellschraube zugänglich und nutzbar gemacht: die geschickte Neuorientierung vorhandener Einbahnstraßen. Ziel ist es, Durchgangsverkehr unattraktiv zu machen und auf die übergeordneten Straßen zurückzuführen, ohne die Erreichbarkeit einzelner Adressen einzuschränken. Statt Pollern oder neuen Bauwerken zeigt ein eigens vom ITWM entwickeltes digitales Planungswerkzeug Stadtplaner:innen, in welcher Richtung einzelne Einbahnstraßen künftig verlaufen könnten, damit Navigationssysteme den Umweg über die Hauptstraßen bevorzugen. So werden Wohnquartiere spürbar entlastet, ohne den lokalen Verkehr lahmzulegen. Die Maßnahme ist kostengünstig, reversibel und kann schrittweise getestet werden. Das Planungswerkzeug erlaubt es, schnell und effizient verschiedene Szenarien und Studien durchzuspielen.

Der Kern des Ansatzes ist ein zweistufiges Optimierungsverfahren, das das reale Verhalten der Verkehrsteilnehmenden mitdenkt. In Stufe eins formulieren wir das Planungsziel: möglichst wenig Verkehr in den inneren Wohnstraßen. In Stufe zwei simulieren wir die Routenwahl, wie sie auch Navigationssysteme vornehmen, nämlich stets den schnellsten Weg. Ein digitaler Straßenplan, der auch Ampel- und Abbiegezeiten berücksichtigt, verknüpft beide Ebenen. Die Software findet unter allen möglichen Kombinationen von Einbahnstraßen-Richtungen, die auch die Erreichbarkeit für alle Adressen erfüllt, eine Lösung mit minimalem Durchgangsverkehr. Für kleinere und mittelgroße Netze liefern exakte Verfahren einen garantiert optimalen Vorschlag. Für große Gebiete sorgt ein heuristischer Algorithmus dafür, dass in kurzer Zeit sehr gute, praxistaugliche Lösungen entstehen. Zusätzliche Nebenbedingungen, wie etwa Zufahrt für Rettungsfahrzeuge, Schulwege, Radachsen oder die Begrenzung der Anzahl an Änderungen, lassen sich flexibel berücksichtigen.

Wie groß der Effekt sein kann, zeigt eine Fallstudie mit realen Straßendaten aus Kaiserslautern. Schon wenige Richtungsänderungen lenken den Durchgangsverkehr sichtbar auf die Hauptachsen, während die Erreichbarkeit innerhalb des Quartiers erhalten bleibt. Die Methode macht Entscheidungen transparent: Stadt und Bürgerschaft können beispielsweise abwägen, ob etwas längere Fahrten auf den Hauptstraßen den Gewinn an Sicherheit und Lebensqualität in den Wohnstraßen wert sind. Das Projekt wurde als Konferenzbeitrag zur EWGT 2026 eingereicht und wird danach als Open-Access Publikation verfügbar sein.

Für die nächste Projektphase planen wir, den Ansatz gemeinsam mit Kommunen in Pilotgebieten umzusetzen und zu evaluieren. Interessierte Kommunen können das Werkzeug mit eigenen Netz- und Nachfrage-Daten ausprobieren und unterschiedliche Szenarien durchspielen.

### **Ansprechpartner**

Klara Hoffmann  
Tel.: +49 631 31600-4299  
[klara.hoffmann@itwm.fraunhofer.de](mailto:klara.hoffmann@itwm.fraunhofer.de)

Michael Rihlmann  
Tel.: +49 631 31600-4012  
[michael.rihlmann@itwm.fraunhofer.de](mailto:michael.rihlmann@itwm.fraunhofer.de)

### **Bildunterschrift**

Verkehrsflussanalyse nach optimaler Umkehrung von Kanten (rechts). Die Dicke der Kanten gibt die Menge des Durchgangsverkehrs an. Einbahnkanten sind grün dargestellt, umgekehrte Kanten in blau.

© AndreasWeber - istockphoto.com (links), eigene Darstellung mit openstreetmap-Karte im Hintergrund (rechts)



## Laden ohne Kabel für elektrische Nutzfahrzeuge: Platzsparende, zukunftsfähige Lösung für Kommunen und Flottenbetreiber

Die Elektrifizierung des Schwerlastverkehrs gewinnt weltweit an Tempo. Unternehmen und Kommunen setzen zunehmend auf elektrische Antriebe in ihren Fuhrparks – doch die effiziente Energieversorgung bleibt die zentrale Herausforderung: Wie lassen sich elektrische Nutzfahrzeuge sicher, schnell und platzsparend laden, ohne bestehende Betriebsstrukturen aufwändig umzugestalten?

Eine überzeugende Antwort liefert das Unterbodenladesystem (Underbody Charging System, UBCS), das vom Fraunhofer IVI in Dresden entwickelt wurde. Es setzt auf induktives Laden direkt am Fahrzeugunterboden – ganz ohne Ladesäulen. Die Ladeeinheit ist vollständig in den Boden eingelassen, sodass auf Betriebshöfen und in Logistikzentren kein zusätzlicher Raum zwischen den Fahrzeugen benötigt wird: alle Stellplätze und die bestehende Flächenaufteilung bleiben erhalten. Besonders zukunftsfähig macht das UBCS seine elektrische Skalierbarkeit: Es unterstützt Spannungen von bis zu 1.250 V und die Ladeleistungen erreichen bis zu 4,5 MW bei Lkw – ohne den Einsatz einer Flüssigkeitskühlung. Das System ist damit gleichermaßen für aktuelle Use Cases wie für künftige Schnellladeanforderungen geeignet, ohne dass kostspielige Nachrüstungen erforderlich wären. Eine zentrale Rolle für die Zukunftsfähigkeit spielt zudem die internationale Standardisierung. Hier engagiert sich das Fraunhofer IVI in den relevanten Gremien, wie z. B. in der Erarbeitung der Systemnorm IEC/TS 61851-26, um den Weg hin zu einer Kompatibilität zwischen Fahrzeugherstellern und Ladeinfrastruktur-Anbietern fachlich zu begleiten.

Die Bedienung ist denkbar einfach: Ein Knopfdruck genügt, um den vollautomatischen Ladevorgang zu starten. Die wegseitige Ladeschnittstelle fährt aus dem Schacht heraus, verbindet sich mit dem Fahrzeug und kompensiert Positionstoleranzen von bis zu 70 mm. Das Hantieren mit schweren Steckern entfällt, Schulungen sind nicht erforderlich. Da keinerlei Kabel offen liegen, bietet das System zudem keine Angriffspunkte für Diebstahl oder Vandalismus. Intensiver Forschungsaufwand floss in die robuste Auslegung: Staub, Wasser, Laub und Frost

können dem UBCS nichts anhaben – ein Vorteil besonders für den kommunalen Einsatz.

Seit dem Frühjahr 2025 erprobt die Stadtreinigung Dresden das System unter realen Bedingungen im täglichen Einsatz. Der erste Praxistest galt auch als Härtestest für die Ladetechnologie. Geht es nach den Mitarbeitenden der Stadtreinigung, hat das System ihn bestanden. Das UBCS funktioniert stabil – trotz Frost, Feuchtigkeit und Schmutzeintrag. Neben technischer Robustheit spielte bei der Entwicklung aber vor allem die Nutzerperspektive eine zentrale Rolle. Um praxisnahe Einschätzungen einzubeziehen, tauschte sich das Institut unter anderem mit dem als Elektrotrucker bekannten Influencer Tobias Wagner aus. Der E-Truck-Fahrer ist mit seinem Fahrzeug in ganz Europa unterwegs und gilt in der Community als gefragte Stimme zu Themen wie Ladeinfrastruktur. Seine Eindrücke hat er auf seinem YouTube-Kanal (@elektrotrucker) veröffentlicht.

### Weitere Informationen & Anmeldung

[UBCS: Alle Infos zum Unterbodenladesystem](#)

### Ansprechpartner

Dr. Frank Steinert  
Tel.: +49 152 09069279  
[frank.steinert@ivi.fraunhofer.de](mailto:frank.steinert@ivi.fraunhofer.de)

### Bildunterschrift

Das Unterbodenladesystem benötigt weniger Platz als kabelgebundene Systeme und ist vollständig automatisiert – das hat auch den »Elektrotrucker« Tobias Wagner überzeugt.

© Fraunhofer IVI