

# Vielfältige Potenziale von Künstlicher Intelligenz in der Mobilität

Bericht zu den mFUND-Fachaustausch-Veranstaltungen Künstliche Intelligenz vom 2. Juli 2019 und 11. August 2020



## mFUND-Fachaustausch Künstliche Intelligenz

Am 2. Juli 2019 nahmen am Fachaustausch Künstliche Intelligenz der mFUND-Begleitforschung des WIK mehr als 40 Fachleute teil, darunter 25 mFUND-Projekte sowie externe Expertinnen und Experten. Der Fachaustausch im Rahmen der Förderinitiative mFUND fand beim Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS bzw. der Fraunhofer-Arbeitsgruppe für Supply Chain Services SCS in Nürnberg statt.

Der zweite Fachaustausch Künstliche Intelligenz fand am 11. August 2020 statt. Mehr als 120 Fachleute nahmen an der Veranstaltung teil, die als Online-Konferenz durchgeführt wurde.

### Über den mFUND-Fachaustausch

Die mFUND-Begleitforschung des WIK bietet den Projekten mit der Veranstaltungsreihe mFUND-Fachaustausch die Möglichkeit zur Vernetzung und zum Austausch zu Fachthemen. Die Veranstaltungen stehen der interessierten Fachöffentlichkeit offen.

Informationen und aktuelle Termine unter [mfund.wik.org](https://mfund.wik.org)

*Künstliche Intelligenz (KI) kann im Bereich Mobilität in unzähligen Anwendungen eingesetzt werden. Davon profitieren zahlreiche Akteure: z. B. Kommunen, wenn es um die intelligente Steuerung von Verkehrsströmen geht, Verkehrsteilnehmende durch erhöhte Sicherheit mit Hilfe von Fahrerassistenzsystemen oder die Umwelt mit Blick auf Schadstoffprognosen. Mit der Förderinitiative mFUND fördert das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur vielfältige Projekte, die Methoden der Künstlichen Intelligenz für die Mobilität 4.0 entwickeln bzw. anwenden. Bei zwei Veranstaltungen der Begleitforschung des WIK im Rahmen der Reihe mFUND-Fachaustausch stellten die Teilnehmenden Lösungen aus mFUND-Projekten vor und diskutierten Erfolgsfaktoren und Herausforderungen für innovative KI-Anwendungen im Bereich Mobilität.*

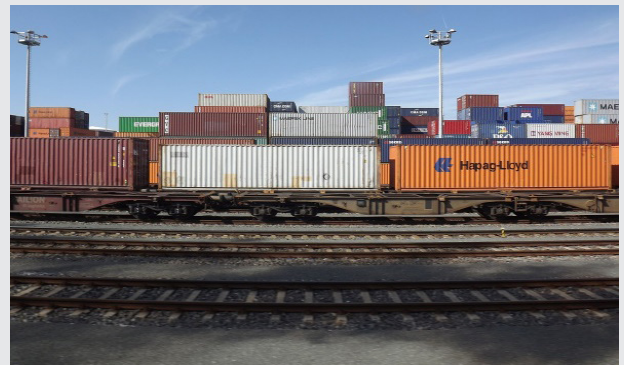
Auf den Veranstaltungen des Fachaustausches Künstliche Intelligenz wurden insgesamt sieben verschiedene mFUND-Projekte in Fachvorträgen vorgestellt (siehe Infokästen auf den folgenden Seiten). Dabei wurde das breite Spektrum der KI-Projekte im mFUND deutlich.

### Potenziale von KI in der Mobilität

KI wird im Allgemeinen als Oberbegriff für eine Reihe von Methoden der Mathematik und Informatik verstanden, mit denen konkrete Problemstellungen gelöst werden können. Wesentliches Charakteristikum von KI-Systemen ist ihre Fähigkeit, sich selbst zu optimieren. Potenzial bietet die Technologie insbesondere bei komplexen Problemstellungen, bei denen große Datenmengen analysiert und auf Muster untersucht werden können.

Der Einsatz von KI im Mobilitätsbereich ermöglicht Optimierungspotenziale für verschiedene Akteure; unter anderem für Kommunen, Verkehrsträger, Verkehrsteilnehmende und Akteure in der Logistikbranche:

- ▶ Kommunen und Verkehrsträger können durch KI-Anwendungen zum Beispiel bei der Verkehrsanalyse und -planung, der Steuerung der Verkehrsströme und der Optimierung der Infrastrukturauslastung unterstützt werden. Dabei sollen KI-Anwendungen die Akteure in die Lage versetzen, die Verkehrssysteme besser zu überwachen, sowohl die Verkehrsmittel wie Eisenbahnen (siehe mFUND-Projekt QUISS) und Busse als auch die Infrastruktur wie Brücken, städtische Straßen (siehe mFUND-Projekt DatEnKoSt) und Autobahnen (siehe mFUND-Projekt ARC-D).
- ▶ Verkehrsteilnehmenden wird unabhängig vom Verkehrsmittel die Mobilität erleichtert. Durch vorausschauendes, dynamisches Routing oder eine geringere Parkplatzsuchzeit (siehe mFUND-Projekt ParkCheck) können Fahrtzeiten reduziert werden. Fahrassistenzsysteme und die Entwicklung des autonomen Fahrens versprechen mehr Komfort. Um schnellstmöglich ans Ziel zu kommen, spielt auch die Vernetzung unterschiedlicher Transportmittel im Konzept „Mobility as a Service“ eine wichtige Rolle. Interoperabilität ist die Grundvoraussetzung dafür, dass die verschiedenen Angebote, wie bspw. Bahnfahren und Bike-Sharing, präzise ineinander greifen.
- ▶ Im Bereich Logistik kann KI zur verbesserten Tourenplanung oder optimierten Lagerlogistik und Kapazitätsmanagement eingesetzt werden (siehe mFUND-Projekte KIVAS und Carrypicker).
- ▶ In fast allen genannten Beispielen können KI-Anwendungen die Verkehrssicherheit erhöhen (siehe mFUND-Projekt KI4Safety).
- ▶ Bereichsübergreifende Vorteile bietet der Einsatz von KI für die Umwelt, wenn bspw. der Kraftstoffverbrauch reduziert wird (siehe mFUND-Projekt KIVAS), Fahrtstrecken verkürzt werden, Verkehrsmittel besser ausgelastet sind oder Shared Mobility Konzepte durch den Einsatz von KI attraktiver werden.



**Qualitätssteigerung des Schienenverkehrs durch intelligente, datenbasierte Schadmustererkennung bei Schienenfahrzeugen (QUISS), Vortrag von Patrick Mertes, Inspirient GmbH und Marc Hassler, RWTH Aachen**

Durch die Sammlung und Auswertung verschiedener Daten des Schienenverkehrs, können Störungsursachen im Schienenverkehr frühzeitig erkannt und Ausfälle somit reduziert werden. Ziel des mFUND-Projektes QUISS ist es, intelligente, datenbasierte und selbstlernende Anwendungen zu entwickeln, die zur Optimierung der Dispositionsaktivitäten von Schienenfahrzeugen eingesetzt werden können.

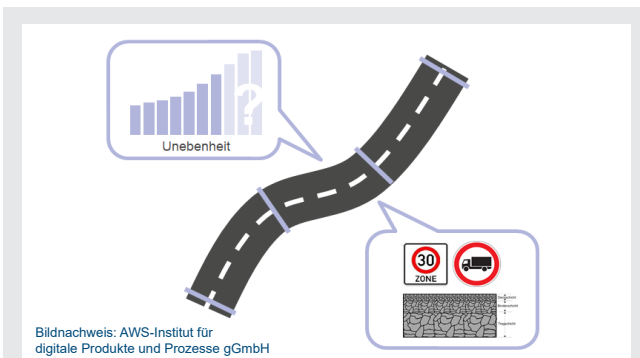
Dabei werden drei Verfahren eingesetzt: Durch Gleis-Mapping kann die Position des Wagons bestimmt werden. Über Schocksensoren kann ein Schaden am Wagon am entsprechenden Ort aufgezeichnet werden. Schließlich prüft eine Kamerabrücke den Schaden am Wagon und damit die Auswirkung des Schocks.

Das Projekt trägt dazu bei, die Pünktlichkeit für Kunden des Schienengüter- und Schienenpersonenverkehrs zu erhöhen und eine effizientere Nutzung der Schieneninfrastruktur zu ermöglichen.

Weitere Informationen zu QUISS unter [mfund.de/projekte](https://mfund.de/projekte)

## Projektübergreifende Herausforderungen für den Einsatz von KI

Ein wichtiges Diskussionsthema bei den Veranstaltungen des Fachaustausches war die Qualität und Verfügbarkeit von Daten. Für viele Methoden der KI werden große Mengen qualitativ hochwertiger Trainingsdaten benötigt. So können bspw. für die intelligente Bildauswertung annotierte Datensätze verwendet werden, anhand derer das intelligente System trainiert wird. Die Ergebnisse solcher Anwendungen können nur so gut sein wie die zugrundeliegenden Daten.



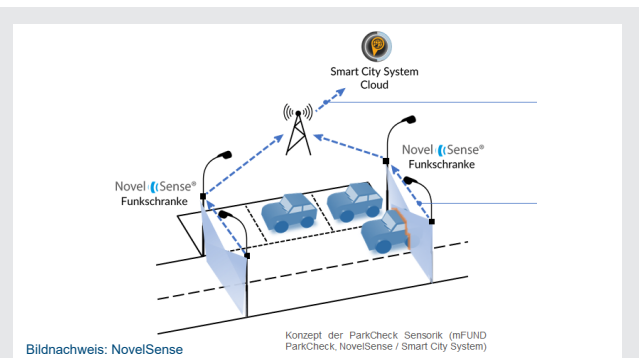
### Datenbasierte Entscheidungen zur kostengünstigen Straßenerhaltung (DatEnKoSt), Vortrag von Dr. Oliver Nalbach, AWS-Institut

Aufgrund der angespannten finanziellen Situation in vielen Gemeinden, ist es diesen nicht möglich, die eigene Verkehrsinfrastruktur strukturiert zu begutachten und so festzustellen, wo Sanierungsbedarf besteht. Dementsprechend fehlt eine belastbare Datengrundlage auf deren Basis es mit Hilfe von KI-Methoden möglich wäre, Zustandsprognosen zu erstellen. So kann es zu suboptimalen Investitionsentscheidungen kommen.

Mit dem Projekt DatEnKoSt sollen die Kosten der Zustandserfassung der Infrastruktur im Vergleich zur bisherigen Vorgehensweise deutlich reduziert werden. Dazu entwickelt DatEnKoSt eine Software, die als Datengrundlage eine kostengünstige Zustandserfassung über Smartphones nutzt. Aufgezeichnete Sensordaten werden durch Methoden aus der Künstlichen Intelligenz und dem maschinellen Lernen zu richtlinienkonformen Daten aufgewertet. Das Ergebnis ist eine standardisierte Erfassung des Straßenzustands. Aus diesen Daten werden Prognosen abgeleitet, die in einem Webportal kommunalen Anwendern zur Verfügung gestellt werden, um ihnen eine effiziente Entscheidung zu ermöglichen.

Weitere Informationen zu DatEnKoSt unter [mfund.de/projekte](https://mfund.de/projekte)

Um die Entwicklung neuer, digitaler Mobilitätslösungen und den Einsatz von KI-Anwendungen in der Praxis zu unterstützen, werden über das Datenportal mCLOUD des BMVI offene Mobilitäts-, Geo- und Wetterdaten zur Verfügung gestellt. Welche Daten mFUND-Projekte nutzen, hängt stark vom Anwendungsfall ab. Beispiele sind Verkehrsdaten, Speditionsdaten, Schadstoffdaten, Wetterdaten, Sensor- und Videodaten aus Autos, Parkanlagen oder Güterwagen. Abgesehen von der eigenen Datenerhebung und kommerziellen Angeboten stehen Suchenden weitere offene Daten verschiedener Anbieter zur Verfügung, wie bspw. Daten der Statistischen



### Durchführbarkeitsstudie für eine kosteneffiziente Echtzeitanalyse der Parkplatzsituation und von Verkehrsströmen unter Verwendung von Cloud-integrierten Funksensoren (ParkCheck), Vortrag von Sascha Rudolph, NovelSense UG

Im Rahmen des Projektes wurde die Machbarkeit einer kosteneffizienten funkbasierten Sensorik für die Präsenzerkennung und Verkehrszählung untersucht. Für ein solches Vorhaben wird eine weitreichende Datengrundlage benötigt. Hierzu wurden zahlreiche Messungen zur Erhebung von Trainingsdaten durchgeführt.

Basierend auf Testinstallationen und Messkampagnen konnte ein Neuronales Netz für die Präsenzerkennung und Verkehrszählung trainiert werden. Bei dem Projekt handelt es sich um einen Test der technischen Machbarkeit. Die gewonnenen Erkenntnisse werden in weiteren Projekten zum Einsatz gebracht und fortentwickelt. Hierzu sollen insbesondere Anwendungsfelder der Präsenzerkennung im Parkraummanagement identifiziert werden. Final soll die Sensorik dazu eingesetzt werden, urbane Parkflächen effizienter zu nutzen und dadurch auch die Schadstoffemission zu reduzieren.

Weitere Informationen zu ParkCheck unter [mfund.de/projekte](https://mfund.de/projekte)

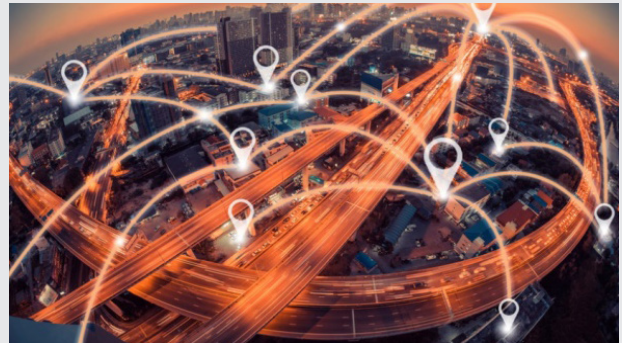


**Automatisches Zustandsmonitoring von Autobahnen mit KI – ARC-D**, Vortrag von Fabian Kraut, Palaimon GmbH

Gegenwärtig gibt es keine automatische und flächendeckende Erfassung der Zustandsdaten aller deutschen Autobahnen. Dabei könnte eine aktuelle Datenbasis und automatisierte Zustandsbewertung einzelner Streckenabschnitte bereits frühzeitig geeignete Instandsetzungsmaßnahmen in Gang setzen. Auf Basis von Videodaten entwickelt ARC-D mit Methoden der KI ein automatisches Zustandsmonitoring des deutschen Autobahnnetzes.

Dabei gleicht die KI die aktuellen Daten mit einem digitalen Zwilling ab, so dass relevante Informationen für den Autobahnbetrieb – etwa zum Zustand der Fahrbahn, Markierungen, Leitplanken, der Beschilderung und der Vegetation – abgeleitet werden können. Perspektivisch lassen sich die Erkenntnisse auch für Projekte im Bereich des Autonomen Fahrens verwenden

Weitere Informationen zu ARC-D unter [mfund.de/projekte](http://mfund.de/projekte)



**KI-gestützte Kurzzeitprognosen für die Verbesserung von Fahrzeugeinsatz- und Auslastungsplanungen im deutschen Straßengüterverkehr (KIVAS)**, Vortrag von Benedikt Sonnleitner, Fraunhofer SCS

Die Verkehrsauslastung im Straßengüterverkehr wächst, weist allerdings auch starke Schwankungen auf. Aktuell nutzen Spediteure kaum datengetriebene Verfahren, um Frachtvolumen zu prognostizieren. Das Projekt KIVAS hatte zum Ziel, ein Prognosemodell zur Kurzfristprognose im Nahverkehr zu entwickeln. Vor allem Kalendereffekte, wie wöchentliche und jährliche Saisonalitäten sowie Feiertage, Temperatur und Niederschlag wurden als Einflussgrößen für das Frachtvolumen identifiziert. KI-gestützte Kurzfristprognosen ermöglichen Spediteuren ihre Tourenplanung zu verbessern und so die Auslastungsquote der LKWs zu erhöhen. Die vielversprechenden Ergebnisse, die im Rahmen des Projektes generiert wurden, werden im neuen mFUND-Projekt KITE weiterentwickelt.

Weitere Informationen zu KIVAS unter [mfund.de/projekte](http://mfund.de/projekte)

Ämter des Bundes und der Länder, Wetterdaten des DWD und OpenStreetMap-Daten. Dennoch besteht Optimierungspotenzial was die Verfügbarkeit und Qualität von Daten angeht. Hier muss der Fokus auch auf Standards gerichtet werden. So berichtete Herr Dr. Nalbach vom AWS-Institut aus dem mFUND-Projekt DatEnKoSt, dass es bspw. wenig Standards im Bereich baulicher Daten gibt, die für sein Projekt relevant sind. Das erschwert die Nutzung der Daten. Außerdem berichteten Teilnehmende, dass es eine Herausforderung sein kann, Partner für die Erhebung von Daten zu finden.

Herausforderungen für das Sammeln und Verwenden von Daten können auch datenschutzrechtliche Hürden und eine gewisse Skepsis der Verbraucherinnen und Verbraucher gegenüber KI in Deutsch-

land darstellen. Ein ausgewogener, vorausschauender rechtlich-regulatorischer Rahmen ist eine wichtige Voraussetzung, um Freiheit für Innovationen auf der einen Seite und Sicherheit für Verbraucherinnen und Verbraucher sowie Investierende auf der anderen Seite zu gewährleisten.

Neben diesen datenbezogenen Hürden auf dem Weg zu mehr KI in der Mobilität spielen u. a. auch die geringe Verfügbarkeit von KI-Expertinnen und -Experten sowie der hohe zeitliche Aufwand, der mit dem Einsatz und dem Training von KI-Algorithmen verbunden ist, eine wichtige Rolle.



## Erfolgsfaktoren der Projekte

Im Laufe der beiden Veranstaltungen zeigte sich, dass es projektübergreifende Faktoren gibt, die den Projekterfolg beschleunigen. Neben der Grundvoraussetzung der Datenverfügbarkeit und ausreichenden Datenqualität ist es wichtig, den Nutzen von KI-Anwendungen sichtbar zu machen und deutlich zu kommunizieren, um die Akzeptanz der neuen Technologie in der Gesellschaft zu erhöhen. Darüber hinaus sind spezifisches Fachwissen und ausreichende Rechnerkapazitäten weitere Bausteine, um KI-Anwendungen erfolgreich entwickeln und praktisch umsetzen zu können.

## Ausblick

Die Mehrheit der Teilnehmenden geht davon aus, dass sich viele der aktuell in Planung befindlichen KI-Anwendungen in der Mobilität bereits in den kommenden drei Jahren oder früher am Markt durchsetzen werden. Dabei sind die Anwendungsoptionen, wie unsere Veranstaltungen gezeigt haben, extrem vielseitig. Aufgrund der zahlreichen beteiligten Akteure, Methoden und Schnittstellen gibt es viele gemeinsame Themen, zu denen sich ein Austausch lohnt. So können Hürden gemeinsam bewältigt werden. Die im mFUND geförderten Projekte tragen dazu bei, die Verwendung der vielfältigen KI-Methoden zu konkretisieren und in die Praxis zu überführen, um die ökonomischen, ökologischen und sozialen Chancen, die KI für die Mobilität bietet, zu nutzen.



Bildnachweis: welcomia/de.freepik.com

### **Yield Management in der Speditionsbranche – Carrypicker, Vortrag von Andreas Karanas, Carrypicker GmbH und Dr. Michael Mederer, m2hycon GmbH**

In der Logistik, insbesondere im Straßengütertransport, erfolgt der Planungsprozess in vielen Betrieben trotz der hohen Komplexität noch manuell. Dies führt zu Ineffizienzen und einer niedrigeren Rendite. Vor diesem Hintergrund konzipiert Carrypicker eine intelligente Softwareplattform, die mittels KI das Yield Management (Kapazitätssteuerung) optimiert.

Mit der Plattform soll auf Basis von realen Preis- und Touren Daten eine effiziente und intelligente Ladungsbündelung vorgenommen werden, indem etwa Leerkapazitäten vermieden und notwendige Zusatzkapazitäten in Echtzeit selektiv bei geeigneten Unternehmen angefragt werden. Zusätzlich ermittelt die Plattform auf Basis der geschätzten Auslastung in Echtzeit dynamische Frachtpreise.

Weitere Informationen zu Carrypicker unter [mfund.de/projekte](https://mfund.de/projekte)

**Künstliche Intelligenz für die Verkehrssicherheitsarbeit (KI4Safety)**, Vortrag von Prof. Dr. Peter Wagner, Ragna Hoffmann, Dr. Andreas Leich, DLR – Institut für Verkehrssystemtechnik und TU Berlin – Institut für Land- und Seeverkehr sowie Joshua Niemeijer und Julian Fuchs, DLR

Ziel des mFUND-Projektes KI4Safety ist der Einsatz von KI-Methoden zur Unterstützung der Verkehrssicherheitsarbeit. In diesem Zuge wird eine Datenbank mit verkehrssicherheitsrelevanten Merkmalen für Knotenpunkte in ausgewählten Regionen erstellt. Die Merkmale werden mittels moderner Methoden der künstlichen Intelligenz und des maschinellen Lernens identifiziert.



Bildnachweis: DLR

Aus der Datenbank können große Stichproben von Daten entnommen werden mit Hilfe derer vergleichende Untersuchungen durchgeführt werden, um feststellen zu können, wie stark sich bestimmte sicherheitsrelevante Merkmale wie z.B. Verkehrsführung oder Beschilderung auf das Unfallgeschehen auswirken.

Letztlich soll das System Unterstützungsleistungen, z.B. durch die evidenzbasierte Ermittlung der Wirksamkeit von Maßnahmen, für die praktische Verkehrssicherheits- und Planungsarbeit, also etwa für die Polizei und Unfallkommission, anbieten. Der Mehrwert besteht darin, dass die Auswirkungen einer Umgestaltungsmaßnahme auf das Unfallgeschehen durch eine Big-Data Analyse vorausgesagt werden können. So leistet das Projekt einen Beitrag zu mehr Sicherheit im Verkehr.

Weitere Informationen zu KI4Safety unter [mfund.de/projekte](http://mfund.de/projekte)

## Impressum

WIK Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur  
und Kommunikationsdienste GmbH  
Rhöndorfer Str. 68  
53604 Bad Honnef  
Deutschland  
Tel.: +49 2224 9225-0  
Fax: +49 2224 9225-63  
eMail: [info\(at\)wik.org](mailto:info(at)wik.org)  
[www.wik.org](http://www.wik.org)

Geschäftsführerin und Direktorin  
Vorsitzende des Aufsichtsrates  
Handelsregister  
Steuer Nr.  
Umsatzsteueridentifikations Nr.

Dr. Cara Schwarz-Schilling  
Dr. Daniela Brönstrup  
Amtsgericht Siegburg, HRB 7225  
222/5751/0722  
DE 123 383 795

Im Rahmen der **Forschungsinitiative mFUND** fördert das BMVI seit 2016 Forschungs- und Entwicklungsprojekte rund um datenbasierte digitale Anwendungen für die Mobilität 4.0. Neben der finanziellen Förderung unterstützt der mFUND mit verschiedenen Veranstaltungsformaten die Vernetzung zwischen Akteuren aus Politik, Wirtschaft und Forschung sowie den Zugang zum Datenportal mCLOUD. Weitere Informationen finden Sie unter [www.mfund.de](http://www.mfund.de)

Die **mFUND-Begleitforschung des WIK** unterstützt die effiziente und effektive Umsetzung des Förderprogramms. Mehr Informationen unter [mfund.wik.org](http://mfund.wik.org) und [@WIKnews](https://twitter.com/WIKnews)

