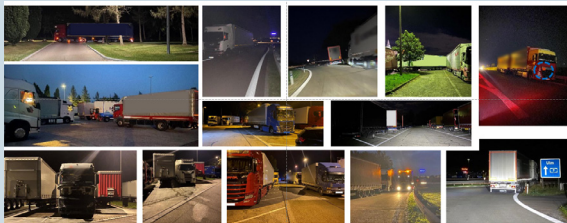




# Künstliche Intelligenz für den Güterverkehr

Bericht zum mFUND-Fachaustausch Güterverkehr, 22. Oktober 2020



Quelle: ITP

## mFUND-Fachaustausch Güterverkehr

Am 22. Oktober 2020 fand der Fachaustausch Güterverkehr der mFUND-Begleitforschung des WIK als Online-Konferenz statt. Mehr als 30 Teilnehmerinnen und Teilnehmer diskutierten verschiedene Lösungsansätze für den Güterverkehr, die durch die Förderinitiative mFUND des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) gefördert werden. Neben den fünf vorgestellten mFUND-Projekten waren auch andere mFUND-Projekte und Fachleute aus dem Bereich Gütertransport vertreten.

## 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)

*Digitale Planungsprozesse, optimierte Transportrouten und der Einsatz von Künstlicher Intelligenz bieten ein großes Potenzial für einen effizienteren und umweltfreundlicheren Güterverkehr. Mit unterschiedlichen Ansätzen und Methoden entwickeln die im mFUND vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) geförderten Projekte innovative Lösungsansätze für den Güterverkehrsbereich, die beim Fachaustausch der mFUND-Begleitforschung des WIK vorgestellt und diskutiert wurden.*

Im Rahmen des Fachaustausches präsentierten sich die folgenden fünf mFUND-Projekte:

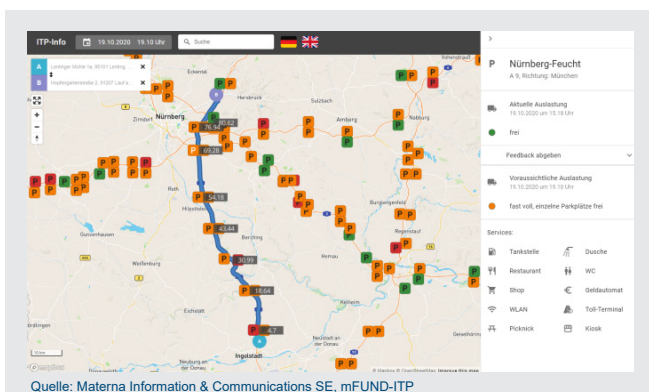
- ▶ LKW-Parken als europäischer Datendienst und Buchungsservice – Belegung, Datenfusion und Prognose (ITP)
- ▶ Optimierung der Einsatz- und Routenplanung von Speditions- und Fernbusunternehmen unter Berücksichtigung vorhergesagter Schlechtwetterbedingungen und Parkplatzverfügbarkeiten (MeteoValue-live)
- ▶ Digital optimierte Planung, Genehmigung und Durchführung von Großraum- und Schwertransporten (GST 4.0)
- ▶ Künstliche Intelligenz im Transport zur Emissionsreduktion (KITE)
- ▶ Störfallerkennung bei Transportprozessen mittels selbstlernender KI-Verfahren (Slide)

## Parkplatzverfügbarkeit als zentraler Faktor im Güterverkehr

Parkmöglichkeiten entlang der Autobahnen sind für einen reibungslosen Ferngüterverkehr von zentraler Bedeutung, aber nur begrenzt vorhanden und nicht kurzfristig erweiterbar: Der Bundesanstalt für Straßen (BASt) zufolge fehlten im Jahr 2018 vor allem auf Hauptstrecken insgesamt 23.300 Parkplätze für LKW, wobei deutliche lokale Unterschiede bestehen.<sup>1</sup> Als Folge sind bestehende Park-, Rast- und

<sup>1</sup> Vgl. <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/StB/parksituation-fuer-lkw-auf-bab-in-deutschland-in-den-nachtstunden.pdf?blob=publicationFile> und <https://www.eurotransport.de/artikel/bgl-interpretation-zeigt-hoeheres-manko-laut-bast-fehlen-rund-23-300-lkw-parkplaetze-11150676.html>.

Tankanlagen überlastet und werden teils widerrechtlich genutzt. Dies hat einen erheblichen Mehraufwand im Verkehrsmanagement zur Folge, der mit Risiken durch übermüdete Fahrer, Strafzahlungen und reduzierten Lenkzeiten einhergeht. Das mFUND-Projekt ITP entwickelt eine Datenplattform zur Prognose von LKW-Parkplätzen, die im Wesentlichen auf Telematikdaten basiert. Dabei werden unterschiedliche Anwendungsfälle berücksichtigt. Bei der Modellierung werden Big Data-Analysen und Machine Learning-Ansätze eingesetzt. Das Projekt stellt erste Teilergebnisse (statische Parkplatzinformationen) bereits auf dem Datenportal MDM (Mobilitäts Daten Marktplatz) bereit und misst der Bereitstellung von Open Data auch über das Datenportal mCLOUD eine hohe Bedeutung bei.



## LKW-Parken als europäischer Datendienst und Buchungsservice – Belegung, Datenfusion und Prognose (Intelligent Truck Parking, ITP)

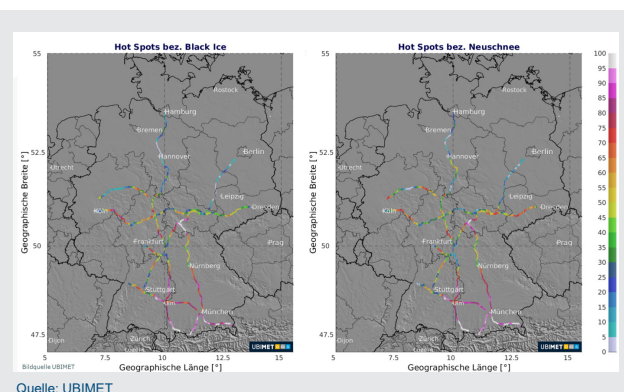
Vortrag von Katrin Scholz, Fraunhofer IML

Angesichts überlasteter LKW-Parkplätze entlang der Autobahnen stellt die Planung von Fahrtstrecken und Ruhezeiten unter Berücksichtigung von Parkmöglichkeiten Speditoren vor große Herausforderungen.

Das mFUND-Projekt ITP entwickelt einen Datendienst, über den Navigationsdienste sowie Speditions- und Logistiksysteme Daten zu noch verfügbaren LKW-Stellplatzkapazitäten bzw. zu LKW-Belegungszustandsprognosen von Parkflächen an Bundesautobahnen beziehen können.

Damit kann ITP einen Beitrag zur Reduktion des Suchverkehrs und zur Erhöhung der Verkehrssicherheit leisten. Erfolgsentscheidend für das Projekt ist die Kooperation mit Stakeholdern, die vorhandene Floating Car Daten (FCD) bereitstellen.

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



## Optimierung der Einsatz- und Routenplanung von Speditions- und Fernbusunternehmen unter Berücksichtigung vorhergesagter Schlechtwetterbedingungen und Parkplatzverfügbarkeiten (MeteoValue-live)

Vortrag von Prof. Dr. Michael Klafft, Jade Hochschule und Georg Breitsprecher, infoware GmbH

Externe Faktoren wie Extremwetterereignisse oder Mangel an Parkplätzen erschweren die Planungsprozesse von Transportunternehmen. Das mFUND-Projekt MeteoValue-live konzentriert sich auf Lösungen, die die Auswirkungen von wetterbedingten Störungen im Transportablauf verringern können. Im Rahmen eines modularen Dienstangebots werden dabei verschiedene Komponenten entwickelt. Sie umfassen einen Warndienst mit routenbezogenen Warnabonnements, spezielle Routinganwendungen für Fernbusse und LKW sowie ein Informationssystem zur Parkplatzverfügbarkeit. Darüber hinaus wird ein vorhandenes Wetterprognosesystem für die neuen Anwendungen angepasst.

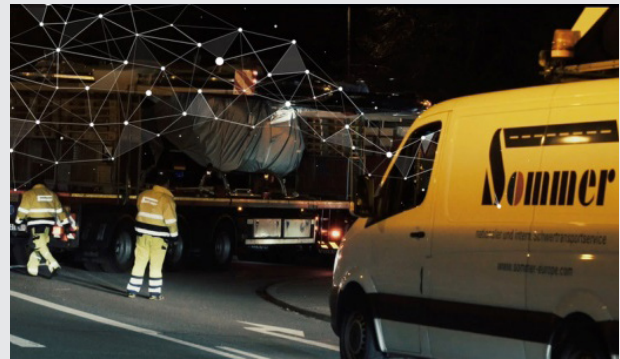
Weitere Informationen unter [MeteoValue-live](https://MeteoValue-live) und unter [mfund.de/projekte](https://mfund.de/projekte)

## Wettereinflüsse auf die Routenplanung

Wetterverhältnisse wirken sich auf den Verkehrsfluss aus und haben daher hohe Relevanz für die Tourenplanung von Transportunternehmen. Dabei beeinflussen insbesondere Extremwetterereignisse wie Schnee, Glatteis oder Nebel die Fahrgeschwindigkeiten von Fernbussen und LKW, die im mFUND-Projekt MeteoValue-live als zentraler Parameter für die Modellierung und Prognose genutzt werden. Vor dem Hintergrund der Entscheidungsprozesse bei Dispatchern und Fahrern, gesetzlicher Vorgaben wie zum Beispiel Anhaltepflichten und weiterer Rahmenbedingungen sollen Ankunftszeiten von Fernbussen und LKW präziser prognostiziert werden. Ein breites Spektrum an Daten geht in die Analyse ein, darunter Positionsdaten und Fahrgeschwindigkeiten von Fahrzeugen der beteiligten Projektpartner DB Schenker und Flixbus, Wetterdaten, Streckenprofile und Informationen zu Verkehrseignissen wie zum Beispiel Baustellen. Bei der Entwicklung der Datenbasis stellen u. a. die Beschaffung und vertragliche Regelung externer Datenquellen, die unterschiedliche Granularität der vorhandenen Daten sowie der Umgang mit Messungenauigkeiten und Messfehlern zentrale Herausforderungen dar.

## Besondere Herausforderungen bei Großraum- und Schwertransporten

Es gibt im Güterverkehr spezifische Anwendungsfälle, die besonders anspruchsvoll sind und bei Planung und Durchführung einen hohen zeitlichen und personellen Ressourceneinsatz erfordern. Dazu gehört der Großraum- und Schwertransport (GST), der typischerweise unter Hinzuziehung spezialisierter Dienstleister realisiert wird. Ziel ist es, die mit der Durchführung von GST verbundenen Prozesse mittels gezielter digitaler Lösungen deutlich effizienter zu gestalten. Das mFUND-Projekt GST 4.0 entwickelt mit der zentralen digitalen Anwendung „AGNES“ datenbasierte Lösungen für Planung, Datenerfassung, Streckenprüfung und Assistenzsysteme. Das hohe Potenzial der digitalen Technologien zeigt sich beispielhaft an der Schleppkurvenermittlung, die derzeit mit einem hohen zeitlichen Aufwand manuell erfolgen muss. Hier können durch Entwicklung eines Fahrzeugmodells und Einsatz verschiedener Digitallösungen ungenutzte Potenziale ausgeschöpft werden.



### Digital optimierte Planung, Genehmigung und Durchführung von Großraum- und Schwertransporten (GST 4.0)

Vortrag von Julian Schmiemann (Sommer GmbH & Co.KG) und Marco Tönnemann (TH Köln)

Die Planung, Genehmigung und Durchführung eines Großraum- und Schwertransports (GST) ist sehr zeitaufwändig und kann sich über mehrere Monate erstrecken. Das mFUND-Projekt GST 4.0 kombiniert verschiedene technische Möglichkeiten (darunter Laser-Scan- und Geoinformationssysteme), um die GST-Prozesse unter Zeit- und Kostengesichtspunkten gezielt zu optimieren.

Weitere Informationen zu [GST 4.0](https://mfund.de/projekte) unter [mfund.de/projekte](https://mfund.de/projekte)

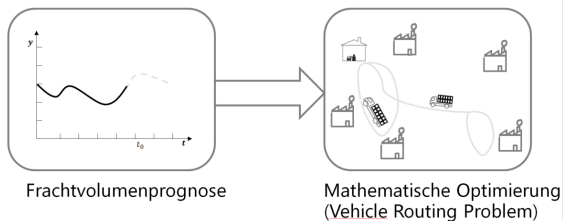
## Künstliche Intelligenz im Güterverkehr

Methoden und Verfahren aus dem Bereich der Künstlichen Intelligenz (KI) haben ein erhebliches Potenzial für die Verbesserung der Entscheidungsgrundlagen im Güterverkehr. Insbesondere in komplexen Problemstellungen und im Umgang mit großen Datenmengen können sie dazu beitragen, neue Erkenntnisse zu gewinnen, die Vorteile bestehender datenbasierter Lösungen zu potenzieren und auch völlig neue Anwendungen zu ermöglichen. Dies zeigen beispielsweise die mFUND Projekte KITE und Slide. Beide Projekte befinden sich noch in einer frühen Projektphase und adressieren unterschiedliche Herausforderungen im Güterverkehrsbereich.

Das Projekt KITE fokussiert auf die Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen durch die Verringerung von Leerfahrten. Der Straßengüterverkehr generiert ca. 6 % der Gesamtemissionen in Deutschland. Bereits ein Leerfahrtenrückgang von 10 % hat das Potenzial die CO<sub>2</sub>-Emissionen um ca. 350.000t zu senken.

Bei der Tourenplanung besteht hohe Unsicherheit darüber, ob die Transportunternehmen ihre Fahrzeuge auf der Anfahrt zu einem Auftrag und dem Rückweg auslasten können. Um wirtschaftlich zu arbeiten, müssen sie für nicht ausgelastete LKW Lösungen suchen, wie beispielsweise die Akquisition von Bestandskunden, die Nutzung einer Frachtbörse, die Verschiebung oder die Ablehnung von Aufträgen. Vor diesem Hintergrund befasst sich das mFUND-Projekt KITE damit, die Entscheidungsprozesse durch eine intelligente Softwareunterstützung zu optimieren. Methodisch soll dies durch eine KI-gestützte Frachtvolumenprognose und eine mathematische Optimierung („Vehicle Routing Problem“)

#### Verknüpfung von Zeitreihenprognosen und mathematischer Optimierung Künstliche Intelligenz zur Tourenplanung



### Künstliche Intelligenz im Transport zur Emissionsreduktion (KITE)

Vortrag von Benedikt Sonnleitner, Fraunhofer SCS

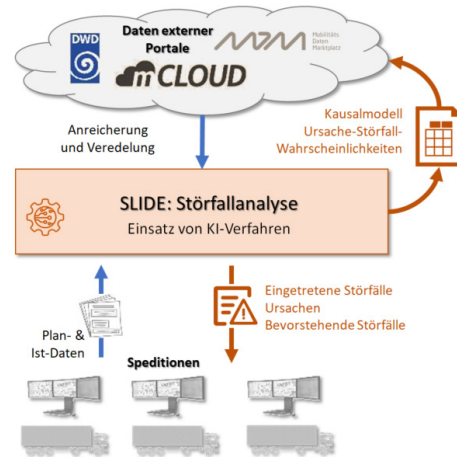
Der zunehmende Straßengüterverkehr gehört zu den wesentlichen Mitverursachern von CO<sub>2</sub>-Emissionen. Dabei werden die vorhandenen Kapazitäten der LKW nicht optimal genutzt. Leere und teilbeladene LKW entstehen insbesondere durch suboptimale Transportnetzwerke.

Das mFUND-Projekt KITE setzt basierend auf externen Datenquellen die Möglichkeiten der KI ein, um Verfahren zur Prognose von Nachfrage nach Frachtvolumen zu entwickeln. Eine möglichst genaue Frachtvolumenprognose soll in die Tourenplanung einfließen, um strategische Ansatzpunkte für den Straßengüterverkehr zu identifizieren und im operativen Betrieb Konsolidierungspotenziale zu nutzen.

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

der Touren realisiert werden. Das bis Anfang 2023 laufende Projekt befindet sich noch in der Anfangsphase und hat gerade die erste Phase der Anforderungsanalyse abgeschlossen.

Das Projekt Slide konzentriert sich auf eine KI-gestützte Störfallerkennung in den verschiedenen Phasen von Speditionsprozessen. Von der Auftragserteilung bis zur Zustellung können im Prozess typische Störfälle auftreten, die von unvollständigen Lieferpapieren, über eine verspätete Fertigstellung von Waren, Verlust und Diebstahl, unvorhergesehene Verkehrsverläufe bis zu Problemen bei der Entladung reichen. Bisher erkennen und lösen die



### Störfallerkennung bei Transportprozessen mittels selbstlernender KI-Verfahren (Slide)

Vortrag von Dr. Fred Stefan, Digital System Integration UG

Der Umgang mit unvorhersehbaren Ereignissen wie Staus, Unfällen oder Routenveränderungen stellt den Straßengüterverkehr vor große Herausforderungen. Transportlogistikunternehmen stehen bisher noch keine umfassenden Lösungen für das frühzeitige Erkennen und schnelle Beheben von Störfällen zur Verfügung.

Im Projekt Slide wird eine innovative Störfallanalyse-Plattform für Logistikprozesse im Straßengüterverkehr entwickelt, die unter Nutzung verschiedener Daten (u. a. Baustellen-, Verkehrsauslastungs- und Wetterdaten) mittels Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI) Ursachen und Folgen von Störfällen prognostiziert. Damit kann ein Beitrag zur Optimierung der Routenplanung und zur Vermeidung von Störfällen geleistet werden.

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

Mitarbeiter der Speditionsunternehmen („Dispatcher“) diese Probleme manuell, so dass es in komplexen Kausalzusammenhängen zu Fehleinschätzungen kommen kann. Der branchenweite Mangel an Disponenten stellt die Unternehmen darüber hinaus vor große Herausforderungen. Mittels Veredelung von Plan- und Ist-Daten aus Speditionen und der Kombination mit transportrelevanten externen Daten hat das Projekt Slide das Ziel, eine Datenlösung zur Störfallanalyse und -prognose zu realisieren, die selbstlernende KI-Verfahren nutzt und Transportprozesse optimieren kann.

Die beim Fachaustausch Güterverkehr vorgestellten und diskutierten mFUND-Projekte entwickeln nicht nur in methodischer Hinsicht eine Vielfalt von Ansätzen, sondern tragen zu verbesserten Daten- und Planungsgrundlagen im Güterverkehr bei. Sie adressieren spezifische relevante Aspekte im Güterverkehr wie Parkmöglichkeiten (ITP), Frachtvolumen

(KITE) oder Störfallerkennung (Slide), fokussieren auf Wettereinflüsse (MeteoValue-live) oder widmen sich konkreten Transportarten wie dem Großraum- und Schwertransport (GST 4.0). Dabei zeigten sich sowohl methodisch als auch datenbezogen oder inhaltlich Synergiepotenziale zwischen den verschiedenen mFUND-Projekten. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Fachaustauschs bekräftigten die hohe Relevanz von qualitativ hochwertigen Daten für die erfolgreiche Entwicklung und Umsetzung innovativer Lösungen im Güterverkehr. Der Zugang zu den erforderlichen Daten ist dabei ebenso entscheidend wie die Nutzung von einheitlichen Datenformaten und standardisierten Schnittstellen. Eine wichtige Datenquelle für viele Projekte ist das Datenportal MDM, der nationale Zugangspunkt für Verkehrsdaten in Deutschland. Darüber hinaus bietet das BMVI mit der mCLOUD einen zentralen Zugangspunkt zu offenen Daten aus seinem Geschäftsbereich.

## 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)

