



**JAHRESBERICHT**

**2019**

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR VERKEHRS- UND INFRASTRUKTURSYSTEME IVI

**JAHRESBERICHT**  
**2019**

A portrait of Prof. Dr. Matthias Klingner, the Institute Director, is shown on the left side of the page. He is a middle-aged man with short hair, wearing a dark sweater, and is smiling slightly. The background behind him is a soft, out-of-focus indoor setting. The right side of the page features a white background with a red square graphic element and the title 'DIE KUNST DES FORSCHENS' in bold red letters.

## DIE KUNST DES FORSCHENS

Zu Zeiten Leonardo da Vincis hätte das Motto unseres Jahresberichts keiner besonderen Interpretation bedurft. »Kunst« bezeichnete bereits im Altertum all das, was der Mensch in seinem kreativen Tun und Handeln hervorbrachte. Angefangen beim Bildungskanon der »sieben freien Künste«, die mit Arithmetik, Geometrie, Logik, Rhetorik, Grammatik, Musik und Architektur die Ursprünge unseres wissenschaftlichen Denkens markierten, über die Heil- und Hebammenkunst, die Lebenskünste oder Ovids Liebeskunst, bis hin zu den Künsten des Handwerks und des Bergbaus lassen sich in den verschiedenen Epochen zahllose Beispiele für Kunst in fast allen Lebensbereichen finden. Nach den damaligen Wertevorstellungen würde die Ingenieurskunst, der wir bei Fraunhofer in unserer täglichen Arbeit nachgehen, wenig schmeichelhaft den profanen, das heißt »unheiligen« oder »gemeinen« Künsten zugeordnet. Dabei ist das Bodenständige, das keinem elitären Kult oder dogmatischen Eifer folgt, genau das, was uns als Institut in den letzten Jahren so erfolgreich gemacht hat. Dass das Fraunhofer IVI für die nächsten Jahre bestens aufgestellt ist, zeigen nicht nur die aktuellen Ertragsbilanzen, sondern auch das einstimmige Votum der Auditoren des 2019 erfolgreich abgeschlossenen Strategieprozesses.

Dennoch sind die Potentiale industrienaher Forschung unter den gegenwärtigen Wirtschaftsbedingungen durchaus ambivalent einzuschätzen. Auch wenn es ab und an einem Sakrileg gleichkommen mag, in der öffentlichen Diskussion brisante gesellschaftliche Entwicklungen zu hinterfragen, ist nicht zu übersehen, dass vor allem in Deutschland überaus bedeutende Industriezweige tiefgreifenden Wandlungsprozessen unterworfen werden, deren gravierende Folgen schwer absehbar sind.

Auch wenn die Bedeutung der unberührten Natur als Gegenpol zu dem vom Menschen Geschaffenen derzeit eine Renaissance erfährt, sind Wohlstand, Sicherheit und Gerechtigkeit hohe Güter, die ein stetes wirtschaftliches Wachstum bedingen und den Zusammenhalt einer Gesellschaft begründen.

Das Fraunhofer IVI steht mit seinen Mobilitätsthemen, den bundesweit eingesetzten Technologien zur Stärkung der inneren Sicherheit oder Beiträgen zur Entwicklung ländlicher Räume mitten im Zentrum dieser gesellschaftlichen Transformationsprozesse. Daraus resultieren nicht nur spannende wissenschaftlich-technische Herausforderungen und eine hervorragende Auftragslage, sondern auch die Notwendigkeit, in verstärktem Maße hochqualifiziertes Personal zu gewinnen. Mit dem Aufbau des Anwendungszentrums an der TH Ingolstadt, dem Ausbau des Westflügels am Dresdner Institutstandort sowie einer starken universitären Anbindung an die TU Dresden sind beste Voraussetzungen gegeben, den beiden Kernforderungen des Strategieprozesses – Verbesserung des Umfelds für exzellente Forschungsleistungen am Institut und Fortschreibung der ausgezeichneten wirtschaftlichen Entwicklung – genügen zu können.

In unserem heutigen Sprachgebrauch beschränkt sich der Kunstbegriff nur noch auf das Erbauliche, das in der Zeit der Aufklärung als »die schönen Künste« bezeichnet wurde. Und so fällt es mir leicht, mit einem herzlichen Dank an meine Kolleginnen und Kollegen für all das, was im vergangenen Jahr so erfolgreich gemeistert wurde, mit Fausts Bemerkung »der Worte sind genug gewechselt, nun lasst uns endlich Taten sehen« zu schließen und dem geneigten Leser eine angenehme Lektüre zu wünschen.

**Institutsleiter**

Prof. Dr. Matthias Klingner

# INHALT

<b>FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT</b>	7
<b>INSTITUT</b>	
Verbund IUK-Technologie, Auftraggeber und Partner	8
Allianzen, Akademische Kooperationen	9
Organigramm	10
Ausstattung	12
Kompetenzen	13
Kuratorium	14
Bilanzen	15
<b>ABTEILUNGEN / ANWENDUNGSZENTRUM</b>	
Fahrzeug- und Verkehrssystemtechnik   <i>AutoTruck – autonom, vernetzt, elektrisch</i>	16
Intelligente Verkehrssysteme   <i>Mobility Data Space: verknüpfen – veredeln – verwerten</i>	18
Strategie und Optimierung   <i>AMCOCS – 3D-Bauteil-Zertifizierung in der Luft- und Raumfahrt</i>	20
Fraunhofer-Anwendungszentrum »Vernetzte Mobilität und Infrastruktur«	22
<b>NACHWUCHSFORSCHUNG</b>	
Inexakte Methoden zur Lösung hochdimensionaler Hermitescher Eigenwertprobleme	24
Modell- und Steuerungsentwurf eines innovativen Heizungssystems für elektrische Stadtbusse	26
Regelung für die Rückwärtsfahrt von Sattelzügen und Lastzügen	28
Komponente für mobile Endgeräte zur Darstellung einsatzbezogener Informationen	30
<b>FAKTEN UND INFORMATIONEN</b>	
Besondere Ereignisse	32
Messen	36
Dresdner Automatisierungstechnische Kolloquien	37
Institutsleben	38
So erreichen Sie uns	40
Impressum	41
Wissenschaftskennzahlen	42

Prof. Dr. Matthias Klingner

Sekretariat

# FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT

## FRAUNHOFER IN DRESDEN

Die Fraunhofer-Gesellschaft ist mit fünf Instituten und fünf weiteren Einrichtungen in Dresden vertreten. Knapp 2260 Mitarbeiter erwirtschaften einen jährlichen Umsatz von über 240 Millionen Euro (2018).

### INSTITUTE

- ▶ Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS
- ▶ Fraunhofer-Institut für Organische Elektronik, Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP
- ▶ Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS
- ▶ Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI
- ▶ Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS

### INSTITUTSTEILE UND EINRICHTUNGEN

- ▶ Institutsteil Dresden des Fraunhofer-Instituts für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM, Bremen
- ▶ Institutsteil EAS (Entwicklung Adaptiver Systeme) des Fraunhofer-Instituts für Integrierte Schaltungen IIS, Erlangen
- ▶ Institutsteil Dresden des Fraunhofer-Instituts für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU, Chemnitz
- ▶ Institutsteil Verarbeitungstechnik des Fraunhofer-Instituts für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV, Freising
- ▶ Projektgruppe ASSID (All Silicon System Integration Dresden) des Fraunhofer-Instituts für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM, Berlin

Nutzbringende Innovationen zu generieren ist die zentrale Aufgabe der Fraunhofer-Gesellschaft. Die 1949 gegründete Forschungsorganisation arbeitet anwendungsorientiert für die Wirtschaft und zum Vorteil der Gesellschaft. Vertragspartner und Auftraggeber sind Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sowie die öffentliche Hand.

Die Fraunhofer-Gesellschaft betreibt in Deutschland derzeit 74 Institute und Forschungseinrichtungen. Mehr als 28 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von mehr als 2,8 Milliarden Euro. Davon fallen über 2,3 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Rund 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Rund 30 Prozent werden von Bund und Ländern als Grundfinanzierung beigesteuert, damit die Institute Problemlösungen entwickeln können, die erst in fünf oder zehn Jahren für Wirtschaft und Gesellschaft aktuell werden.

Internationale Kooperationen mit exzellenten Forschungspartnern und innovativen Unternehmen weltweit sorgen für einen direkten Zugang zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

Mit ihrer klaren Ausrichtung auf die angewandte Forschung und ihrer Fokussierung auf zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien spielt die Fraunhofer-Gesellschaft eine zentrale Rolle im Innovationsprozess Deutschlands und Europas. Die Wirkung der angewandten Forschung geht über den direkten Nutzen für die Kunden hinaus: Mit ihrer Forschungs- und Entwicklungsarbeit tragen die Fraunhofer-Institute zur Wettbewerbsfähigkeit der Region, Deutschlands und Europas bei. Sie fördern Innovationen, stärken die technologische Leistungsfähigkeit, verbessern die Akzeptanz moderner Technik und sorgen für die Aus- und Weiterbildung des dringend benötigten wissenschaftlich-technischen Nachwuchses.

Ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bietet die Fraunhofer-Gesellschaft die Möglichkeit zur fachlichen und persönlichen Entwicklung für anspruchsvolle Positionen in ihren Instituten, an Hochschulen, in Wirtschaft und Gesellschaft. Studierenden eröffnen sich aufgrund der praxisnahen Ausbildung und Erfahrung an Fraunhofer-Instituten hervorragende Einstiegs- und Entwicklungschancen in Unternehmen.

Namensgeber der als gemeinnützig anerkannten Fraunhofer-Gesellschaft ist der Münchner Gelehrte Joseph von Fraunhofer (1787-1826). Er war als Forscher, Erfinder und Unternehmer gleichermaßen erfolgreich.

# Joseph von Fra

# FRAUNHOFER IVI

## IM VERBUND IUK-TECHNOLOGIE

Vorsitzender des Verbunds  
Prof. Dr. Dieter W. Fellner  
dieter.fellner@igd.fraunhofer.de

Geschäftsführer  
Alexander Nouak  
alexander.nouak@iuk.fraunhofer.de

Kontakt am Fraunhofer IVI  
Prof. Dr. Matthias Klingner  
matthias.klingner@ivi.fraunhofer.de

[www.iuk.fraunhofer.de](http://www.iuk.fraunhofer.de)



Die vollständige Liste der Partner finden Sie unter: [s.fhg.de/partner](http://s.fhg.de/partner)

## AUFTRAGGEBER UND PARTNER

- Forschungsinstitutionen und Universitäten
- Wirtschaftsorganisationen
- Öffentliche Einrichtungen
- Verkehrsverbände und -unternehmen
- Energieversorger

## IN ALLIANZEN

### Fraunhofer-Allianz Verkehr

Vorsitzender der Allianz  
Prof. Dr. Uwe Clausen

Mitglied des Lenkungskreises  
Prof. Dr. Matthias Klingner  
matthias.klingner@ivi.fraunhofer.de

[www.verkehr.fraunhofer.de](http://www.verkehr.fraunhofer.de)

### Fraunhofer-Allianz Big Data und Künstliche Intelligenz

Geschäftsführer der Allianz  
Dr. Dirk Hecker

Kontakt am Fraunhofer IVI  
André Rauschert  
andre.rauschert@ivi.fraunhofer.de

[www.bigdata.fraunhofer.de](http://www.bigdata.fraunhofer.de)

### Fraunhofer-Allianz Energie

Sprecher der Allianz  
Prof. Dr. Hans-Martin Henning

Kontakt am Fraunhofer IVI  
Richard Kratzing  
richard.kratzing@ivi.fraunhofer.de

[www.energie.fraunhofer.de](http://www.energie.fraunhofer.de)

### Fraunhofer-Allianz Batterien

Sprecher der Allianz  
Prof. Dr. Jens Tübke

Kontakt am Fraunhofer IVI  
Richard Kratzing  
richard.kratzing@ivi.fraunhofer.de

[www.batterien.fraunhofer.de](http://www.batterien.fraunhofer.de)

## AKADEMISCHE KOOPERATIONEN

- Technische Universität Dresden
- Technische Universität Bergakademie Freiberg
- Technische Hochschule Ingolstadt
- University of Nevada, Las Vegas, USA

# ORGANIGRAMM

## INSTITUTSLEITER



Prof. Dr. Matthias Klingner  
Telefon +49 351 4640-800  
matthias.klingner@ivi.fraunhofer.de

## ABTEILUNGEN



### Fahrzeug- und Verkehrssystemtechnik

Dr. Thoralf Knot  
thoralf.knote@ivi.fraunhofer.de  
Telefon +49 351 4640-628

Fahrzeug- und Antriebstechnik  
*Dr. Frank Steinert*

Energiespeichersysteme  
*Richard Kratzing*



Dr. Frank Steinert  
frank.steinert@ivi.fraunhofer.de  
Telefon +49 351 4640-846

Fahrzeugsteuerung und -sensorik  
*Dr. Sebastian Wagner*

Fahrzeug- und Verkehrssicherheit  
*Dr. Christian T. Erbsmehl*

## ADMINISTRATION



### Verwaltung

Kornelia Brüggert  
Telefon +49 351 4640-670  
kornelia.brueggert@ivi.fraunhofer.de



### Kommunikation und Design

Elke Sähn  
Telefon +49 351 4640-612  
elke.saehn@ivi.fraunhofer.de



### Intelligente Verkehrssysteme

Dr. Torsten Gründel  
torsten.gruendel@ivi.fraunhofer.de  
Telefon +49 351 4640-664

Mobilität und Assistenz  
*Sebastian Pretzsch*

Verkehrssystemdaten  
*N. N.*

Ticketing und Tarife  
*Hendrik Wagner*

Kooperative Systeme  
*N. N.*



### International Business

Mandy Koritz  
Telefon +49 351 4640-637  
mandy.koritz@ivi.fraunhofer.de



### European Business

Marlen Kittelmann  
Telefon +49 351 4640-893  
marlen.kittelmann@ivi.fraunhofer.de



### Strategie und Optimierung

Dr. Kamen Danowski  
kamen.danowski@ivi.fraunhofer.de  
Telefon +49 351 4640-660

Disposition  
*Dr. Kamen Danowski*

Digitale Geschäftsprozesse  
*André Rauschert*

Logistik  
*Denise Holfeld*

## ANWENDUNGSZENTRUM



### Vernetzte Mobilität und Infrastruktur

Prof. Dr. Gordon Elger  
Telefon +49 841 9348-2840  
gordon.elger@ivi.fraunhofer.de

# AUSSTATTUNG

- Fahrzeughalle mit angrenzendem Testoval
- Versuchsfahrzeuge und Demonstratoren
- Messtechnik
- Prüfstände



- Software für
- Simulationen
  - Big Data
  - 3D-Konstruktion
  - GIS

# KOMPETENZEN

Digitale Geschäftsprozesse

## Autarke Versorgungssysteme

Antriebstechnik

Ticketing und Tarife

## Logistik

Verkehrszustandsidentifikation

## Mobilität und Assistenz

Verkehrsökologie

Sensor- und Aktorsysteme

Elektromobilität

## Fahrzeug- und Verkehrssicherheit

Autonome Systeme

Fahrzeugtechnologien

Mehrachslenkung und Spurführung

## Intelligente Verkehrssysteme

Systemmodelle und Prozesssteuerung

Stationäre Energiespeicher

Zivile Sicherheit

Fahrzeugvernetzung

Verkehrsplanung



# KURATORIUM

# BILANZEN

## MITGLIEDER (Stand 2019)

Burkhard Ehlen,  
Geschäftsführer, Verkehrsverbund Oberelbe (VVO)

Prof. Dr.-Ing. Viktor Grinewitschus,  
Institut Energiesysteme und Energiewirtschaft,  
Hochschule Ruhr West

Mario Herber,  
Polizeidirektor,  
Kommandoführer Spezialeinsatzkommando Sachsen,  
Landeskriminalamt Sachsen

MinR Hans-Peter Hiepe,  
Leiter der Projektgruppe »Agentur für Sprunginnovationen«,  
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Prof. Dr. techn. Klaus Janschek,  
Geschäftsführender Direktor,  
Institut für Automatisierungstechnik,  
Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik,  
TU Dresden

Prof. Dr. Dirk C. Meyer,  
Direktor, Institut für Experimentelle Physik,  
TU Bergakademie Freiberg

Peter G. Nothnagel,  
Leiter der Stabsstelle Strukturentwicklung,  
Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit  
und Verkehr (SMWA)

Dirk Schillings,  
Chief Technical Officer Light Rail Vehicles,  
Mitglied des Executive Board,  
Stadler Rail AG, Bussnang, Schweiz

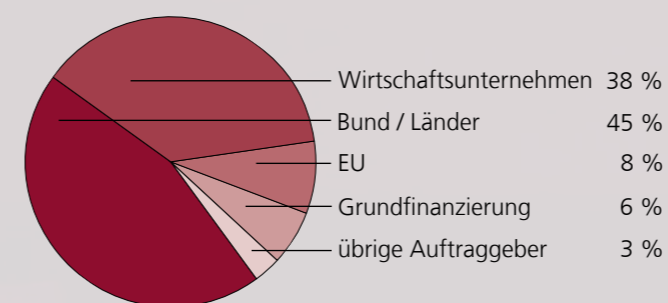
Nils Schmidt,  
Leiter Region Nord, Siemens Mobility GmbH

Prof. Dr. Katharina Seifert,  
Direktorin, Institut für Verkehrssystemtechnik,  
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR)

Lars Seiffert,  
Vorstand Betrieb und Personal,  
Dresdner Verkehrsbetriebe (DVB) AG

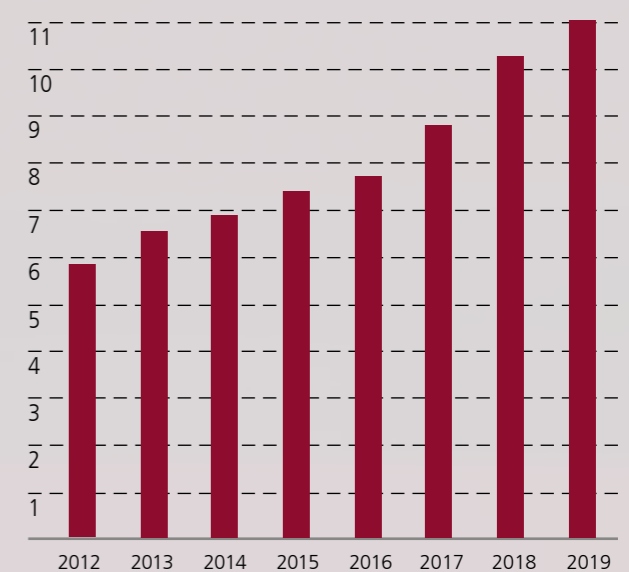
Carsten Utikal,  
Referent – Bund-Länder-Forschungseinrichtungen,  
Sächsisches Staatsministerium für Wissenschaft, Kultur  
und Tourismus (SMWK)

## FINANZIERUNG



## PROJEKTERTRAGSENTWICKLUNG

in Mio. Euro



## MITARBEITER



## VORSITZENDER

Prof. Dr.-Ing. Christian Lippold, Lehrstuhl Gestaltung von Straßenverkehrsanlagen,  
Institut für Verkehrsplanung und Straßenverkehr, Fakultät Verkehrswissenschaften »Friedrich List«, TU Dresden

# FAHRZEUG- UND VERKEHRSSYSTEMTECHNIK

Abteilungsleiter | Dr. Thoralf Knote | thoralf.knote@ivi.fraunhofer.de | Telefon +49 351 4640-628  
Dr. Frank Steinert | frank.steinert@ivi.fraunhofer.de | Telefon +49 351 4640-846



Dr. Sebastian Wagner | sebastian.wagner@ivi.fraunhofer.de | Telefon +49 351 4640-669



## LEISTUNGSANGEBOT

- ▶ Konzeption und Auslegung elektrischer Antriebsstränge in Nutz- und Sonderfahrzeugen
- ▶ Einführungskonzeptionen für Elektrobusse
- ▶ Schnellladekonzepte für elektrische Fahrzeuge
- ▶ Elektrifizierung und Automatisierung von Landmaschinen
- ▶ Charakterisierung und Monitoring von Energiespeichern/Hochvoltbatterien
  
- ▶ Leitstand für autonomes Fahren auf Betriebshöfen
- ▶ Vollautomatische Manöverplanung für Schwerfahrzeuge
  
- ▶ Analysen, Erhebungen und Entwicklungen im Bereich Fahrzeug- und Verkehrssicherheit
- ▶ Monitoring und Analyse technischer Systeme
- ▶ Funktionale Sicherheit von Nutzfahrzeugen (ISO 26262)

Hoch- und vollautomatisches Fahren ist ein Megatrend in der gesamten Automobilbranche. In diesem Kontext liefert das Projekt AutoTruck wegweisende Erkenntnisse und Technologien für das autonome Fahren auf Betriebshöfen.

Die Automatisierung von Nutzfahrzeugen in abgeschlossenen Bereichen ist ein idealer Migrationspfad. Diese sogenannten Automatisierungszonen fassen Gebiete zusammen, in denen die Infrastruktur speziell für autonomes Fahren ausgebaut ist. Dazu zählen Kommunikationstechnologien, digitale Karten, Überwachungssysteme und ein Leitstand, in dem alle in der Automatisierungszone erhobenen Daten zusammenlaufen.

Basierend auf diesen Informationen und dem HMI des Leitstands wird ein Bediener künftig in der Lage sein, mehr als zehn autonome Fahrzeuge effizient für die Abarbeitung von Arbeitsaufgaben einzusetzen und zu überwachen. Fahrer sind in den Automatisierungszonen nicht mehr erforderlich. Je nach Anwendungsfall übernehmen sie die Fahrzeuge erst dann, wenn die Zone verlassen werden muss.

Die vielfältigen Anwendungsbereiche umfassen Transportaufgaben in Logistikzentren, Häfen, Flughäfen, aber auch den Einsatz in der Landwirtschaft oder im Bauwesen. So lassen sich Lkw, Wechselbrücken und Anhänger in Fuhrparks vollautomatisch zwischen Abstellposition und Laderampe bewegen oder Felder von mehreren Maschinen kooperativ bearbeiten.

Dagegen sind im öffentlichen Verkehr die Herausforderungen, insbesondere hinsichtlich der Sicherheit, deutlich größer. Eine praktische Umsetzung ist daher nicht mittelfristig, sondern eher langfristig zu erwarten.

In den letzten drei Jahren hat das Fraunhofer IVI mehrere Schlüsseltechnologien für Automatisierungszonen entwickelt. Dazu zählen die Manöverplanung TruckTrix®, der Leitstand HelyOS und der AutoTruck selbst. TruckTrix® berechnet in wenigen Minuten realisierbare Pfade für Fahrzeuge mit und ohne Anhänger. Damit ist es erstmals möglich, auf vorab festgelegte Pfade zu verzichten und stattdessen optimale Pfade passend zur aktuellen Situation in Echtzeit zu berechnen.

Der Leitstand HelyOS ist die Kommandozentrale für die Automatisierungszone. Hier sieht der Bediener, welche autonomen Fahrzeuge aktuell in seinem Betriebshof verfügbar sind, kann mit wenigen Klicks Missionen erstellen, an Fahrzeuge schicken und überwachen. Die Fahrzeuge führen diese dann selbständig und eigensicher aus. Der Bediener legt also nur noch die zeitliche Abfolge der Fahraufgaben fest. Die Umsetzung erfolgt u. a. mittels TruckTrix® vollautomatisch.

Für Demonstrationen hat das Fraunhofer IVI den AutoTruck aufgebaut, der – mit Steer-by-Wire, Drive-by-Wire, Umfeldsensorik und Lokalisierungssystem ausgestattet – vollautomatisch betrieben werden kann.

## AutoTruck – autonom, vernetzt, elektrisch

# INTELLIGENTE VERKEHRSSYSTEME

Abteilungsleiter | Dr. Torsten Gründel | torsten.gruendel@ivi.fraunhofer.de | Telefon +49 351 4640-664



Sebastian Pretzsch | sebastian.pretzsch@ivi.fraunhofer.de | Telefon +49 351 4640-689



## LEISTUNGSANGEBOT

- ▶ Erprobung des vernetzten, automatisierten Fahrens im Digitalen Testfeld Dresden/Sachsen
- ▶ V2X-Kommunikation, Roadside Units, C-ITS Facilities
- ▶ Verkehrserfassung, -information und -management
- ▶ Auskunft- und Navigationsanwendungen
- ▶ Daten/semantische Technologien für Mobilitätsdienste
- ▶ Mobile Apps, Frontend-, Backend-, Cloud-Anwendungen
- ▶ Tarifbezogene Lösungen für klassisches, elektronisches und mobiles Ticketing

Der Mobility Data Space verknüpft kommunale, regionale und nationale Datenplattformen durch Data-Space-Konzepte zu einem Mobilitätsdaten-Ökosystem und ermöglicht erstmals die sichere Datenverwertung unter Gewährleistung der Datensouveränität.

Die Mobilität wird sich in den kommenden Jahren immer stärker dem individuellen Bedarf der Reisenden anpassen, z. B. durch neue On-Demand-Mobilitätsangebote und autonome Fahrzeuge im privaten und öffentlichen Verkehr. Die Grundlage dafür sind Echtzeitdaten zum Verkehr, zu den Bedarfen der Reisenden und zur Verfügbarkeit von Angeboten. Das sichere und souveräne Bereitstellen sowie die geschützte Verwertung dieser Daten in verteilten Systemen werden entscheidende Erfolgsfaktoren für die Mobilität von morgen sein.

Das Projekt Mobility Data Space initiiert die Entwicklung eines nationalen Mobilitätsdaten-Ökosystems. Dafür werden der Mobilitäts Daten Marktplatz (MDM) der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) und weitere kommunale Verkehrsdatenplattformen durch einen Industrial Data Space (IDS) Connector erweitert. Diese Konnektoren sind geschützte Umgebungen, in denen Softwaremodule zur Nutzung der Mobilitätsdaten betrieben werden. Ein Usage-Control-Mechanismus stellt dabei sicher, dass die Softwaremodule die Daten ausschließlich so verarbeiten, wie es der Datengeber vorgesehen hat.

Auf diese Weise wird erstmalig die sichere und souveräne Bereitstellung von Mobilitätsdaten ermöglicht, bei der die Hoheit über die Nutzung bei den Datengebern verbleibt. Die Plattformen bieten dadurch zusätzliches Vertrauen und steigern ihre Attraktivität für die Datenbereitstellung. Die verschiedenen Datenplattformen werden durch Data-Space-Konzepte miteinander vernetzt, um regionale Daten auch auf nationaler Ebene bereitstellen und verwerten zu können. Weiterhin wird es möglich, Cloud-Ressourcen in einen Data Space einzubeziehen, um die aufwendige Analyse und Verknüpfung von Mobilitätsdaten auch in Big-Data-Analytics-Szenarien sicher umsetzen zu können.

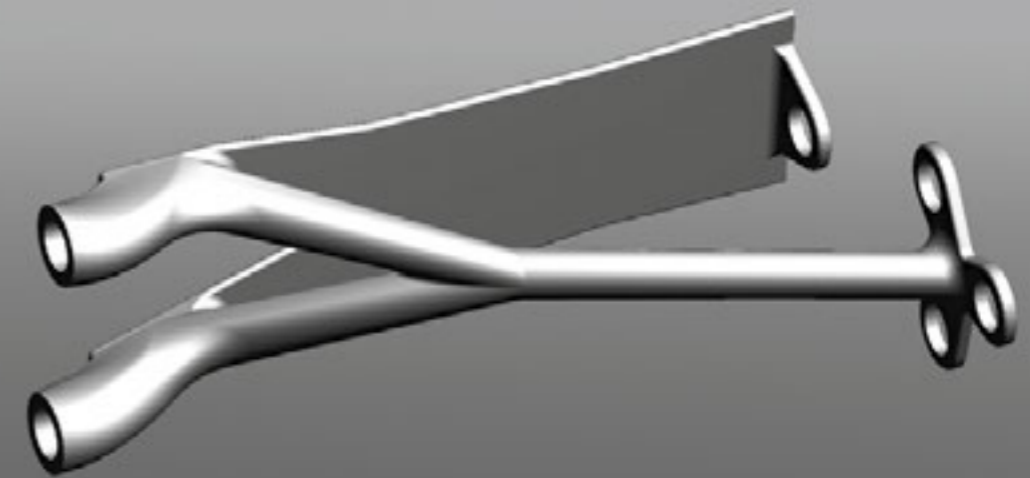
Im Projekt werden zudem neue kommunale Verkehrsdaten und bundesweite Mobilitätsdaten aus Fahrzeugflotten und dem Mobilfunknetz der Deutschen Telekom erschlossen und erstmals für eine sichere Verarbeitung in neuen datenbasierten Geschäftsmodellen auf den Plattformen bereitgestellt.

Fraunhofer bringt seine Erfahrung mit Mobilitätsdaten und Plattformen sowie die Expertise zum Industrial Data Space in das Projekt ein und unterstützt die Partner bei der Weiterentwicklung der Datenplattformen und Datenangebote. Die Verbreitung des Mobility Data Space wird über die International Data Spaces Association angestrebt, in der sich inzwischen über 100 Mitglieder aus Wirtschaft und Wissenschaft mit der Anwendung von Data-Space-Konzepten beschäftigen.

## Mobility Data Space: verknüpfen – veredeln – verwerten

# STRATEGIE UND OPTIMIERUNG

Abteilungsleiter | Dr. Kamen Danowski | kamen.danowski@ivi.fraunhofer.de | Telefon +49 351 4640-660



André Rauschert | andre.rauschert@ivi.fraunhofer.de | Telefon +49 351 4640-681

Den Verkehrsraum in der Luft sicherer zu machen, ist Ziel des Projekts AMCOCS. Dazu sollen Künstliche Intelligenz und Big Data Prüf- und Zertifizierungsverfahren für Bauteile in der additiven Fertigung beschleunigen.

Additive Fertigungsprozesse bieten vollkommen neue Ansätze hinsichtlich Konstruktion und Herstellung. Derzeit existieren dafür nur sehr zeit- und kostenintensive Qualitätssicherungsverfahren, die für den breiten Einsatz eine hohe Hürde darstellen. Die Zulassung eines additiv gefertigten Bauteils für die Luftfahrt nimmt etwa 1,5 Jahre in Anspruch, in denen der Hersteller verschiedenste Zulassungsprüfungen durchlaufen muss und ca. 600 Proben benötigt werden. Aktuell geht die Branche den Weg, nicht jedes einzelne Bauteil zuzulassen, sondern den gesamten additiven Fertigungsprozess. Aber auch hier dauert die Zulassung – mit bis zu 2500 Proben – ca. 1,5 Jahre. Im Gegensatz zu den klassischen formativen bzw. subtraktiven Herstellungsverfahren fehlen in der additiven Fertigung die Erfahrungswerte, um Güte und Qualität der Bauteile vorhersagen zu können.

Mit der Entwicklung einer digitalen, selbstlernenden Prüf- und Zertifizierungsplattform, die alle Daten der additiven Fertigung, der Nachbearbeitung und der Werkstoffkennwertermittlung zusammenführt und eine händische Erweiterung gestattet, soll dieser Prozess um den Faktor 3 beschleunigt werden.

Dabei werden diese Daten mit historischen sowie laufend dazugewonnenen Daten abgeglichen, wobei sich mit Hilfe von Künstlicher Intelligenz Auffälligkeiten oder Normabweichungen aufspüren und etwaige Mängel durch proaktive Änderungen vermeiden lassen. So lassen sich im Vorfeld – d. h. noch vor dem Ausdruck – nicht nur zuverlässige Prognosen über die Qualität der gedruckten Bauteile, sondern auch über die Güte des gesamten Fertigungsprozesses treffen.

Big-Data-Technologien ermöglichen eine echtzeitfähige Qualitätssicherung und durch den digitalen Erfahrungsschatz ist eine gute Reproduzierbarkeit gegeben.

Die Zulassung eines additiv gefertigten Bauteils soll sich so auf etwa fünf Monate beschränken. Durch die stetig wachsende Datenbasis wäre zudem eine Reduzierung der Zulassungskosten um den Faktor 2 realistisch, was bedeutet, dass im Idealfall die Dauer des Prüf- und Zertifizierungsverfahrens um zwei Drittel verkürzt und die Kosten halbiert werden. Zudem würden mit AMCOCS Voraussetzungen für ein neues datengetriebenes Geschäftsmodell geschaffen.

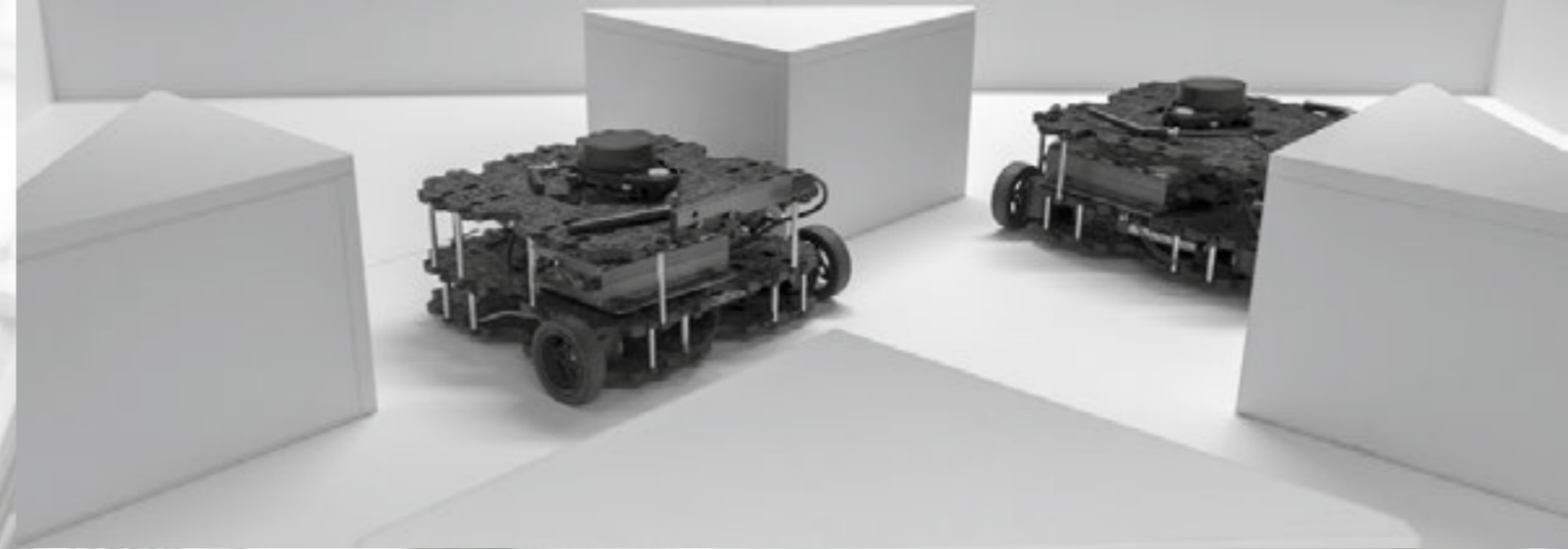
Zum Ende der Projektlaufzeit ist geplant, die Plattform in der streng regulierten Luftfahrtindustrie prototypisch zu pilotieren.

## LEISTUNGSANGEBOT

- ▶ Einsatzführungssysteme für Feuerwehr, Rettungsdienst, Katastrophenschutz und Polizei
- ▶ Analysen zur Brandschutzbedarfsplanung, Rettungsdienstbereichsplanung und Standortoptimierung
- ▶ Auswertung von Produktionsprozessen mit KI-Methoden
- ▶ Data Mining und Machine Learning auf Basis von Big/Smart Data
- ▶ Integrierte Laderaum- und Produktionsoptimierung
- ▶ Prädiktive Analyse/zustandsbasierte Instandhaltungsplanung

## AMCOCS – 3D-Bauteil-Zertifizierung in der Luft- und Raumfahrt

# FRAUNHOFER- ANWENDUNGSZENTRUM



Prof. Dr. Gordon Elger | [gordon.elger@ivi.fraunhofer.de](mailto:gordon.elger@ivi.fraunhofer.de) | Telefon +49 841 9348-2840



Die Initiative, an der Technischen Hochschule Ingolstadt (THI) ein Fraunhofer-Anwendungszentrum zu etablieren, geht von den Präsidenten der beiden Institutionen, Prof. Dr. Walter Schober und Prof. Dr. Reimund Neugebauer, aus und wurde nach einem Gespräch mit dem Fraunhofer-Vorstand an der THI im Oktober 2016 systematisch vorangetrieben. Bereits im Dezember 2016 kam es dann zu einem Treffen im Fraunhofer IVI, um mögliche Kooperationsthemen inhaltlich abzustecken. Im Rahmen eines Besuchs in Ingolstadt am 26. Juni 2018 gab der Bayerische Ministerpräsident Markus Söder offiziell bekannt dass ein neues Anwendungszentrum »Vernetzte Mobilität und Infrastruktur« unter Federführung des Fraunhofer-Instituts für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI an der THI entstehen soll.

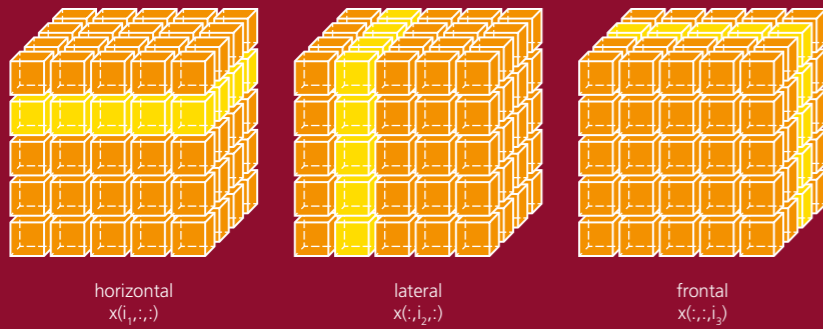
Seit Dezember 2019 widmet sich die neue Struktureinheit des Fraunhofer IVI aktuellen und zukunftsweisenden Fragestellungen zu automatisierten und kooperativen Fahrmanövern mit dem Ziel, mittels wechselseitiger Absicherungssysteme und einer hochperformanten Car2Infrastructure-Kommunikation die Sicherheitsrisiken von teil- und vollautomatisierten Verkehrsflüssen zu minimieren und das Verkehrsgeschehen effizienter zu gestalten. Dabei werden vielfältige Kompetenzen auf den Gebieten der Sensorik, der Kommunikation sowie der Künstlichen Intelligenz gebündelt, Synergien mit der ansässigen Industrie genutzt und enge Kooperationen mit der Stadt Ingolstadt und ihren Partnern angestrebt.

Nach einer fünfjährigen Aufbauphase, die mit insgesamt 2,5 Millionen Euro vom Freistaat Bayern unterstützt wird, soll das Anwendungszentrum einen Personalstamm von etwa 15 wissenschaftlichen Mitarbeitern, eine leistungsfähige Forschungsinfrastruktur und eine themenübergreifende Vernetzung mit den Forschungseinrichtungen der THI wie dem »Center of Automotive Research on Integrated Safety Systems and Measurement Area« (CARISSMA) und dem »Institut für Innovative Mobilität« (IIMo) sowie dem »Artificial Intelligence Network Ingolstadt GmbH« (AININ) aufweisen. Die existierenden Forschungsinfrastrukturen an der THI und dem Fraunhofer IVI sowie das konzipierte urbane Testfeld für intelligente Mobilität IN2LAB in Ingolstadt bilden die Grundlage für den Aufbau des Anwendungszentrums, dessen Profil die drei Geschäftsfelder

- infrastrukturelle Absicherung des Verkehrs,
- Verkehrssteuerung und -management sowie
- Funktionsüberwachung von Fahrzeugen und Infrastruktur

prägen werden. Geplant ist, in den kommenden Jahren weitere Technologiefelder in den Bereichen autonome Systeme, Digitalisierung im Verkehr sowie Fahrzeug- und Verkehrssicherheit zu erschließen.

## »Vernetzte Mobilität und Infrastruktur«



1 Scheiben eines Tensors dritter Ordnung.



NACHWUCHSFORSCHUNG

# INEXAKTE METHODEN ZUR LÖSUNG HOCHDIMENSIONALER HERMITESCHER EIGENWERTPROBLEME

Um Phänomene der Physik wie Quantenphasenübergänge besser verstehen zu können, bildet die Ermittlung von extremen Eigenwerten hochdimensionaler Quantensysteme eine wichtige Grundlage. Dafür wurde eine Methode entwickelt, die mit einer hohen Problemdimension umgehen und Eigenwerte in der Nähe eines Phasenüberganges berechnen kann.

Quantensysteme sind Ansammlungen von interagierenden Partikeln, deren Gesamtenergie durch einen Hamiltonian beschrieben wird. Besonderes Interesse besteht hinsichtlich des stabilsten Zustands mit der niedrigsten Energie, dem sogenannten Grundzustand. Mathematisch entspricht diese Größe dem Eigenvektor des kleinsten Eigenwertes.

Ein wichtiges Merkmal von Quantensystemen ist, dass die Dimension des Hamiltonians exponentiell mit der Anzahl der betrachteten Partikel wächst. Bereits ab 25 Partikeln ist die explizite Speicherung eines einzelnen Vektors im Standardformat problematisch und herkömmliche Lösungsverfahren geraten an ihre Grenzen. Um diesen sogenannten »Fluch der Dimensionalität« zu umgehen, wurde die zugrundeliegende Struktur des Eigenwertproblems ausgenutzt. Es wurde davon ausgegangen, dass alle Vektoren durch ein Tensorformat von niedrigem Rang approximiert werden können. Dies ermöglicht die Speicherung der Vektoren, allerdings wird nun bei der Ausführung jeder Vektoroperation ein Fehler induziert.

Zur Berücksichtigung der Auswirkungen inexakter Operationen wurde die sogenannte compensated Gram-Schmidt-Methode entwickelt. Im Vergleich zu Standardmethoden wird die Orthogonalität der berechneten Basis besser erhalten. Um auch im Falle von auftretenden kleinen Störungen gute Eigenwert- und Eigenvektorapproximationen zu erzielen, wurde die compensated Gram-Schmidt-Methode in der inexakten Arnoldi-Methode verwendet.

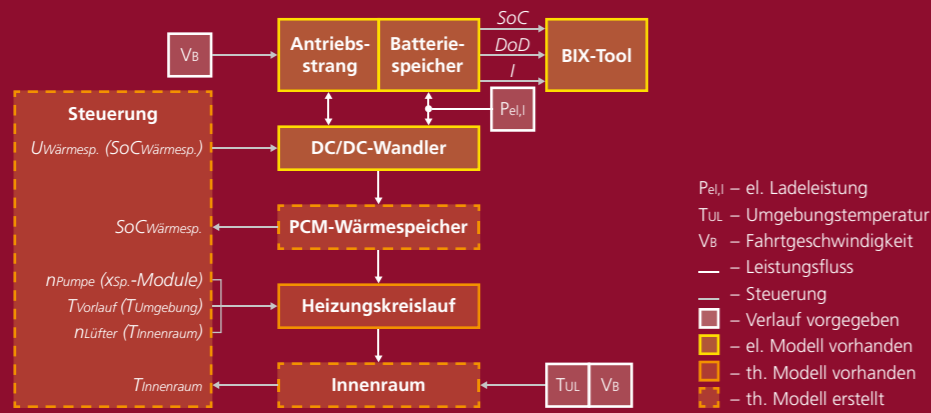
Die inexakten Operationen beeinflussen nicht nur die Orthogonalität der berechneten Krylov-Basis, sondern auch die Qualität der spektralen Approximationen. Die Untersuchung erfolgte mittels einer Konvergenzanalyse der inexakten Arnoldi-Methode, wobei a priori und a posteriori Ergebnisse hergeleitet wurden.

In numerischen Experimenten ließ sich anhand des YZ-Modelles nachweisen, dass die inexakte Arnoldi-Methode unter Verwendung eines Tensor-Formats Eigenwertprobleme von deutlich höheren Dimensionen lösen kann, als es im Matrix-Vektor-Fall möglich wäre. Allerdings zeigte sich auch, dass die Genauigkeit der Lösung extrem hochdimensionaler Eigenwertprobleme entscheidend vom verfügbaren Speicher abhängt.

Die vorliegenden Ergebnisse entstanden im Rahmen des DFG-Projekts »Scalable Numerical Methods for Adiabatic Quantum Preparation« und wurden im Rahmen einer Dissertation an der TU Berlin, Professur für Numerische Mathematik, veröffentlicht.

Mein besonderer Dank gilt den Betreuern der Arbeit, Prof. Dr. Volker Mehrmann und Dr. Christian Schröder.

Dr. Ute Kandler | [ute.kandler@ivi.fraunhofer.de](mailto:ute.kandler@ivi.fraunhofer.de) | Telefon +49 351 4640-636



1 Simulationsmodell – Elektrobuss mit Teilmodellen.



## NACHWUCHSFORSCHUNG

# MODELL- UND STEUERUNGSENTWURF EINES INNOVATIVEN HEIZUNGSSYSTEMS FÜR ELEKTRISCHE STADTBUSSE

Meist sorgen auch heute noch konventionelle Dieselaggregate dafür, dass Elektrobusse im Winter ausreichend mit Wärme versorgt werden, da elektrisch betriebene Heizungssysteme die Reichweite der Fahrzeuge deutlich reduzieren. In der Diplomarbeit wurde ein Simulationsmodell eines alternativen Heizungssystems erstellt, das auf Wärmespeicherung in einem Phasenwechselmaterial setzt.

Um eine emissionsfreie Beheizung von Elektrobussen – ohne Beeinträchtigung der Reichweite – zu realisieren, wurde im Projekt Heat2Go am Fraunhofer IVI eine schnellladefähige Latentwärmespeicherheizung entwickelt, die nach dem Prinzip der Gelegenheitsladung parallel zur Traktionsbatterie geladen wird. Als Speicher dient ein Phasenwechselmaterial (Paraffin), wobei Wärme beim Schmelzen eingespeichert und beim Erstarren wieder abgegeben wird. Beides geschieht bei konstanter Temperatur. Ein hydraulischer Heizungskreislauf sorgt für die Wärmeabgabe an den Businnenraum. Demonstriert wird die neue Technologie im schnellladefähigen Elektrobuss des Fraunhofer IVI.

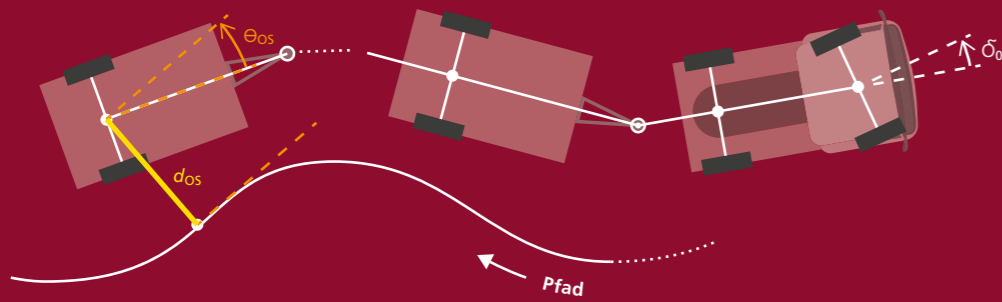
Im Rahmen der Diplomarbeit entstand ein thermisches Simulationsmodell in MATLAB-Simulink, das sich aus den Teilmodellen Businnenraum, Heizungskreislauf und Wärmespeicher zusammensetzt.

Aufbauend darauf wurde für die Latentwärmespeicherheizung eine Steuerung entworfen und exemplarisch an einem realen Fahrtzyklus (65 min) bei unterschiedlichen Umgebungstemperaturen erfolgreich getestet. Zudem ließ sich simulativ nachweisen, dass mit einer Absenkung der Sollinnenraumtemperatur von 18 °C auf 14 °C bei Außentemperaturen unter -10 °C die Latentwärmespeicherheizung Heizanforderungen bis ca. -15 °C bedienen kann.

Erfolgt die Auslegung der Speicherkapazität kleiner als für den maximalen Wärmebedarf notwendig, lassen sich Systemgewicht und -kosten reduzieren. Für den Einsatzort Leipzig wurde geprüft, ob zwei von sechs Speichermodulen (je 1,9 kWh) eingespart werden können. Damit die Spitzenheizleistung dennoch zur Verfügung steht, muss der Wärmespeicher während der Fahrt aus der Traktionsbatterie nachgeladen werden. Dies führt zu einer tieferen Entladung der Batterie. Zur Untersuchung dieser Mehrbelastung wurde das erstellte Modell mit einem bestehenden Elektrobussmodell verknüpft. Anhand des BIX-Tools, einer Entwicklung des Fraunhofer IVI, konnte nachgewiesen werden, dass durch die Mehrbelastung keine negativen Folgen für die Batterielebensdauer zu erwarten sind und ein wirtschaftlicher Betrieb bei geringerer Speicherkapazität gegeben ist.

Die Arbeit wurde an der Fakultät Maschinenwesen der TU Dresden als Diplomarbeit eingereicht.

Mein Dank gilt meinen Gutachtern, Prof. Dr.-Ing. Clemens Felsmann und Dr.-Ing. habil. Joachim Seifert, TU Dresden, sowie meinem Fachbetreuer Dipl.-Ing. Stefan Kuitunen.



1 Offset-Modell –  
Beziehungen des letzten  
Anhängers zum Pfad.



## NACHWUCHSFORSCHUNG

# REGELUNG FÜR DIE RÜCKWÄRTSFAHRT VON SATTELZÜGEN UND LASTZÜGEN

Für das hoch- und vollautomatisierte Fahren ist eine sichere Spurführung von großer Bedeutung. Gerade im Nutzfahrzeugbereich gilt dies besonders für mehrgliedrige Fahrzeuge wie z. B. Gliederzüge, für die Rückwärtsfahrten eine besondere Herausforderung darstellen. Innerhalb dieser Diplomarbeit entstanden Regelungsalgorithmen für die stabile Rückwärtsfahrt unterschiedlicher Fahrzeugstrukturen.

Von einem regelungstechnischen Aspekt aus wurde in der Arbeit die Rückwärtsfahrt von Fahrzeugen mit mehreren un gelenkten Anhängern betrachtet, da diese ohne geeignete Regelung zum Einknicken der Fahrzeugglieder führt.

Wegen ihrer großen praktischen Bedeutung waren zwei bestimmte Fahrzeugstrukturen zur Untersuchung vorgegeben, konkret Sattelzüge und Lastzüge. Darüber hinaus wurde angestrebt, einen möglichst allgemeinen Ansatz zu finden, der beispielsweise keine Beschränkung bezüglich der Anzahl der Fahrzeugglieder vorgibt.

Basierend auf der kinematischen Modellierung eines allgemeinen n-gliedrigen Fahrzeugs entstand ein Regelungsalgorithmus, der den letzten Anhänger an einem Pfad entlangführt. Der Ansatz erfolgte über die exakte Eingangs-Ausgangs-Linearisierung eines pfadabhängigen kinematischen Fahrzeugmodells (Abb. 1).

Die theoretische Untersuchung ergab, dass die Stabilität von der Position der Fahrzeugkopplung abhängt. Es sind zwei Fälle zu unterscheiden. Liegt die Kopplung hinter dem Hinterachsmittelpunkt, so ist diese Regelung für n-gliedrige Fahrzeuge stabil. Für alle anderen Kopplungspositionen ist diese instabil.

Da mit dieser Reglerstruktur sowohl Sattelzüge als auch Lastzüge, und somit besonders praxisrelevante Fahrzeuge, nicht geregelt werden können, wurde ein zusätzlicher Ansatz geprüft. Diese in der Regelung instabilen Fahrzeugstrukturen können in virtuelle Fahrzeuge umgerechnet werden, die die Stabilitätsbedingung erfüllen.

Mit dieser Umrechnung wurde bewiesen, dass innerhalb eines definierten Parameterbereichs dieser Regelungsalgorithmus auch Sattelzüge und Lastzüge rückwärts stabil einem Pfad folgen lässt.

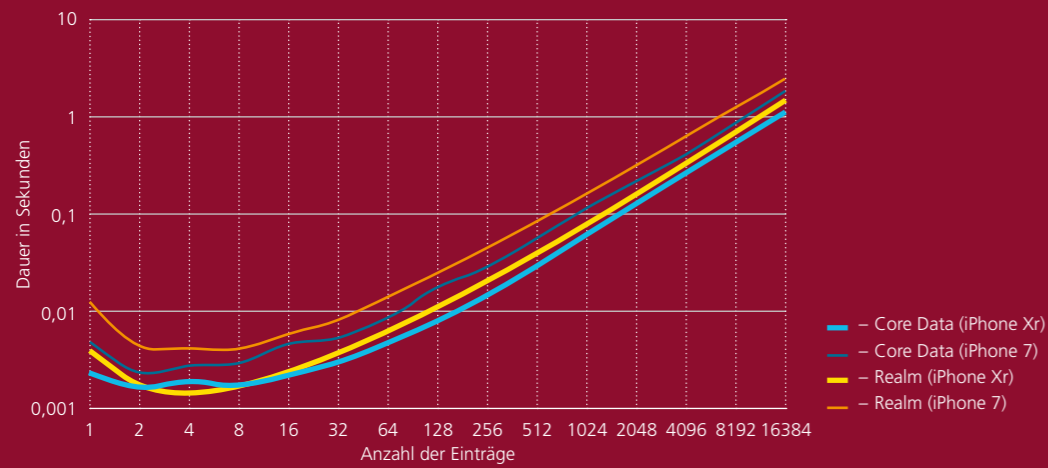
Die entwickelten Regelungsalgorithmen wurden sowohl in Simulationen als auch an Modellfahrzeugen des DriveLab des Fraunhofer IVI – einem eigens dafür entwickelten Demonstrator – validiert. Die Ergebnisse dienen als Grundlage für weitere Forschungsarbeiten.

Die vorliegenden Ergebnisse wurden als Diplomarbeit an der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik der TU Dresden eingereicht.

Mein besonderer Dank gilt Prof. Dr.-Ing. habil. Dipl.-Math. Klaus Röbenack, TU Dresden, und Dipl.-Ing. Gunter Nitzsche, Fraunhofer IVI.

Julius Kolb | [julius.kolb@ivi.fraunhofer.de](mailto:julius.kolb@ivi.fraunhofer.de) | Telefon +49 351 4640-647





1 Dauer des Erstellungsvorgangs neuer medialer Einträge.



## NACHWUCHSFORSCHUNG

# KOMPONENTE FÜR MOBILE ENDGERÄTE ZUR DARSTELLUNG EINSATZBEZOGENER INFORMATIONEN

Bei Einsätzen von Feuerwehr und Rettungskräften ist der effektive Informationsaustausch von zentraler Bedeutung. Thematische Bezüge im Laufe ihrer Arbeit einsehen zu können, soll Einsatzkräften helfen, einen besseren Lageüberblick zu erhalten.

Diese Arbeit beschäftigte sich mit der Konzeption und Entwicklung eines Moduls für mobile Endgeräte, das Einsatzkräften Medien, Dokumente und Informationen übersichtlich zur Verfügung stellt und dabei hilft, spezifische Daten effektiv abzurufen. Das Endprodukt ist ein iOS-Framework, das einen bestehenden Messenger und andere beliebige Applikationen, die die Datenschnittstelle des Frameworks bedienen können, um eine adaptive Benutzeroberfläche erweitert.

Da die Daten des Moduls auch bei einer eingeschränkten Internetverbindung dauerhaft bereitstehen müssen, ist die Verwendung einer lokalen Datenbank notwendig. Im Rahmen einer Evaluation erfolgte deshalb eine Untersuchung zur Ermittlung des optimalen Datenbank-Frameworks für die iOS-Plattform. Weil das Konzept ebenso die Portierbarkeit auf andere Plattformen wie Android unterstützen sollte und die Verwendung unterschiedlicher Datenbank-Frameworks möglich sein musste, wurde eine flexible Architektur, die sich am MVVM-Entwurfsmuster (Model-View-ViewModel) orientiert, mit einem möglichst generischen Datenbankadapter entworfen.

Eine erste Voranalyse ergab, dass sich das unter iOS nativ verfügbare Datenbank-Framework Core Data und das für iOS und Android angebotene Realm Framework am besten eignen.

Für die Durchführung der Evaluation wurde neben verschiedenen Mikrobenchmarks, die die Lese- und Schreibgeschwindigkeiten der Datenbank-Frameworks messen, eine Demonstrator-App entwickelt, die das resultierende Modul nutzt und eine Implementierung für Core Data und Realm bereitstellt. Mithilfe dieser App konnten sowohl die voll funktionsfähige Benutzeroberfläche demonstriert als auch der Leistungsunterschied zwischen den Datenbank-Frameworks genauer analysiert werden.

Bei der Evaluation zeigte sich einerseits, dass Core Data unter den gegebenen Anforderungen die höchste Leistungsfähigkeit aufweist und damit auf der iOS-Plattform für den Einsatz als lokale Datenbank favorisiert wird. Mit dem Realm Framework konnte andererseits die Portierbarkeit zu Android bewiesen werden.

Die vorliegenden Ergebnisse wurden als Bachelorarbeit an der Fakultät Informatik der TU Dresden eingereicht.

Mein Dank gilt meinen Gutachtern, Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Lehner und PD Dr.-Ing. habil. Dirk Habich, sowie meinen Betreuern, Dipl.-Inf. Alexander Krause, TU Dresden und Dipl.-Ing. Candy Lohse, Fraunhofer IVI.

Sebastian Koch | sebastian.koch@ivi.fraunhofer.de | Telefon +49 351 4640-8772

# BESONDERE EREIGNISSE



6. Februar 2019  
Auf Einladung des Sächsischen Staatsministers für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr besuchte eine **niederländische Delegation** Sachsen und war einen Nachmittag zu Gast am Fraunhofer IVI.



6. März 2019  
Der Wachstumskern **Feldschwarm®** präsentierte seine aktuellen Ergebnisse bei der Zwischenbegutachtung durch den Projektträger. Ziel sind neue Maschinenkonzepte für nachhaltige Landtechnik.



21. Mai 2019  
Mit großem Interesse besuchten Vertreter des **National New Energy Vehicle Technology Innovation Center aus China** das Institut. Im Fokus stand die Demonstration des Unterbodenladesystems.

8. Februar 2019  
Innovative Wege für die Sicherheit in der Luft- und Raumfahrttechnik geht das Vorhaben **AMCOCS**. Zum Projektauftritt traf sich das Konsortium am Standort der Elbe Flugzeugwerke.



16. April 2019  
Das schwimmende **autartec®-Haus** mit einer Vielzahl zukunftsweisender Technologien wurde im Beisein zahlreicher Gäste am Besucherbergwerk F60 feierlich eingeweiht.



14. Juni 2019  
Auch 2019 lockte die **17. Lange Nacht der Wissenschaften** unter dem Motto »Wissenschaft statt Küssenschlacht« zahlreiche Besucher in das Fraunhofer IVI.



21. Juni 2019  
Die Zusammenarbeit zwischen Fraunhofer und der Polizei wird weiter ausgebaut: Gegenstand des geschlossenen Kooperationsvertrags ist ein **Polizeimessenger-System** für den Regeldienst.

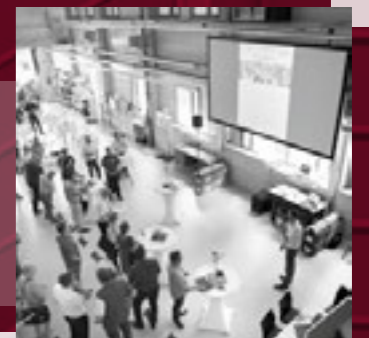


9. und 16. Juli 2019  
Erste Einblicke in den Campusalltag bietet die **Sommeruniversität der TU Dresden** allen Interessenten der MINT-Studiengänge. Knapp 25 Jugendliche informierten sich über das Institut.

17. Juni 2019  
In Köllitsch fiel der offizielle Startschuss für das **»SIH Test- und Demonstrationsfeld«**. Hier werden Land- und Forstwirtschaftsentwicklungen mittels 5G-Technologien erprobt.



21. Juni 2019  
Im Sommer fand das Advisory Board Meeting des Projekts **Cartox²** statt. Im Beisein der Partner wurde die Plattform, die als Bewertungsbasis der Kommunikationssicherheit dient, diskutiert.





11. Juli 2019  
Mit der Unterzeichnung der Kooperationspapiere zwischen dem Fraunhofer IVI und Sensor-Technik Wiedemann GmbH wurde das neue **Machine Automation Lab** ins Leben gerufen.

22. August 2019  
Das Forschungszentrum **IoT-COMMs** des Fraunhofer-Forschungsclusters of Excellence »Cognitive Internet Technologies« präsentierte seine Demonstratoren am Fraunhofer IWU und IVI.



28. August 2019  
Das Projekt **Mobility Data Space** initiiert die Entwicklung eines nationalen Mobilitätsdaten-Ökosystems. Zum Start lud die Fraunhofer-Gesellschaft ins Fraunhofer-Institutszentrum in St. Augustin ein.

2.-6. September 2019  
Unter dem Motto »Wandel lebendig gestalten« erlebten Design-Studenten und Fraunhofer-Mitarbeiter die erste **»Fraunhofer Pioneers Challenge«** in der Lausitz.



13. September 2019  
Dieses Jahr war das Fraunhofer IVI das erste Mal beim **JUG Saxony Day** vertreten – über 550 Teilnehmer informierten sich auf der IT-Konferenz über das Institut und die digitale Zukunft.



27. September 2019  
Die **US-Delegation der Michigan State University** erhielt bei ihrem Besuch am Institut Einblicke in die Schwerpunkte vollautomatisches Schnellladen und autonomes Fahren.

2. Oktober 2019  
Im Rahmen der feierlichen Immatrikulation der HTW Dresden wurde Pascal Pfitzner, Wissenschaftler am IVI, für seine **Bestleistung im Studiengang Maschinenbau** ausgezeichnet.



9. Oktober 2019  
Dank der Initiative **»Synchrone Mobilität 2023«** wird automatisiertes und vernetztes Fahren auf den Straßen sichtbar. Mit Projektpartnern fand am Flughafen Dresden das Abschlussevent statt.

26. November 2019  
Drei **Deutschlandstipendiaten** erhalten in den kommenden Monaten finanzielle Unterstützung durch das Fraunhofer IVI. Das erste Kennenlernen wurde im Dülfersaal der TU Dresden veranstaltet.



10.-11. Dezember 2019  
Auf der **ASAM International Conference** trafen sich Experten zum Thema »Autonomous Driving – Standardized Virtual Development as a Key to Future Mobility« im Kongresszentrum Dresden.

# MESSEN



## 10. VDV-Konferenz Elektrobusse – Markt der Zukunft! in Berlin

5.-6. Februar 2019

Ausstellung des Innovationsträgers ColumBus gemeinsam mit den Partnern des Projekts eBus-Cluster

## 3. Internationale VDI-Konferenz »Autonomous Trucks« in München

27.-28. März 2019

Vorstellung des BMWi-Verbundprojekts AutoTruck

## transport logistic 2019 in München

4.-7. Juni 2019

Vorstellung des BMVI-Projekts SiGMa zur Verkehrssicherheit in Gemeinden (Stand des Ministeriums)

## Internationale Schwerlasttage IST 2019 in Hohenroda

13.-14. September 2019

Präsentation von TruckTrix® als Teil der Schwerlastplanungs-App HeavyGoods gemeinsam mit der Firma CodeSquare

## 18. FLORIAN – Fachmesse für Feuerwehr, Brand- und Katastrophenschutz 2019 in Dresden

10.-12. Oktober 2019

Demonstration des modularen Komplettsystems MobiKat für die Feuerwehr

## Bus World Europe in Brüssel, Belgien

18.-23. Oktober 2019

Präsentation eines Lenkregelsystems für überlange Busse (Stand der Hübner GmbH & Co. KG) und Vorstellung des Projekts Heat2Go (Stand der KONVEKTA AG)

## iHub Roadshow in Berlin

22. Oktober 2019

Vorstellung des BMWi-Projekts iHub im Rahmen des Deutschen Logistik-Kongresses

## 9. Dresdner Nutzfahrzeugtag an der HTW in Dresden

25. Oktober 2019

Ausstellung des eLkw FRAMO

## AGRITECHNICA in Hannover

10.-16. November 2019

Präsentation des BMBF-Forschungsvorhabens »Feldschwarm® – autonome Feldmodule für den ressourcenschonenden Landbau«

## ASAM International Conference 2019 in Dresden

10.-11. Dezember 2019

Demonstration des automatisierten Schnellladesystems sowie neuester Entwicklungen für das kooperative Fahren

# DAK

## DRESDNER AUTOMATISIERUNGSTECHNISCHE KOLLOQUIEN

Getragen vom Fraunhofer IVI sowie Instituten der Elektrotechnischen Fakultät der TU Dresden hat sich das Dresdner Automatisierungstechnische Kolloquium mit seiner mehr als 40-jährigen Tradition als eine anspruchsvolle Veranstaltungsreihe etabliert.

Das Spektrum der angebotenen ingenieurwissenschaftlichen Themen ist breit und reicht von grundlagenorientierter Regelungs- und Systemtheorie über automatisierungstechnische Praxis, Mechatronik, Sensorentwicklung, Mikroelektronik und Mikrosystemtechnik bis hin zu interessanten anwendungsorientierten Vorträgen.

Vorträge renommierter Fachkollegen bilden den Mittelpunkt der regelmäßigen Veranstaltungen. Dazu kommen Beiträge aus den beteiligten Instituten. Die Bedeutung des DAK als fachspezifische Kommunikationsplattform für Universitätsinstitute, Hoch- und Fachschulen, außeruniversitäre Forschungsinstitute, Ingenieur- und Industrieunternehmen der Region wird damit gestärkt.

## Altstraßen in Sachsen

4. Februar 2019

Dr.-Ing. Bernd Hofmann, Landesverein Sächsischer Heimatschutz e. V.

## Hierarchische Trajektorienplanung für kooperative autonome Fahrzeuge

13. Mai 2019

Jan Eillbrecht, M. Sc., Universität Kassel

## Hierarchische modellprädiktive Regelung eines stationären Wasserstoff-Batterie-Hybridsystems

3. Juni 2019

Verena Neisen, M. Sc., RWTH Aachen

## Kooperative Trajektorienfolgeregelung in vernetzten ereignisdiskreten Systemen

21. Oktober 2019

Markus Zgorzelski, M. Sc., Ruhr-Universität Bochum

# INSTITUTSLEBEN



Aktuelle technologische und gesellschaftliche Veränderungen rücken das Thema Sicherheit in den besonderen Fokus des Instituts. Das zeigt sich nicht nur in den Forschungsthemen, sondern begleitet die Beschäftigten auch in ihrem Alltag. Der jährlich stattfindende Gesundheitstag widmete sich daher der Sicherheit beim Radfahren. Neben Workshops zu Sturzprophylaxe und Stabilitätstraining wurde auf einer virtuellen Reise durch den menschlichen Körper mit VR-Brille auch den »Tekkies« etwas geboten.

Neben der eigenen körperlichen Gesundheit ist das höchste Gut für die Beschäftigten zweifellos das Familienleben. Die Möglichkeit, selbiges mit dem Beruf in Einklang zu bringen wird am Fraunhofer IVI seit vielen Jahren auf unterschiedliche Weise gefördert. Eigene Betreuungsplätze und ein Eltern-Kind-Büro, aber auch Beratung und Unterstützung in den Bereichen Familie und Diversity zeichnen das Institut aus und werden für das Recruiting von Fachkräften immer wichtiger.

Angesichts der zunehmenden Digitalisierung aller Lebensbereiche werden die vielfältigen Gelegenheiten, am Fraunhofer IVI über das tägliche Forschen hinaus auch in der analogen Welt zusammenzukommen, ganz besonders geschätzt. Beim jährlichen Betriebsausflug begaben sich die Mitarbeitenden auf eine entspannte Wanderung und erhielten beim Besuch eines Bergwerkstollens einen Einblick in die Arbeit unter Tage. Am Institut wurde auch die Weihnachtszeit traditionsgemäß begangen – mit Bastelfreuden und Bescherung für die Kleinsten sowie Glühwein und einer Theaterdarbietung für die Großen. Dabei feierte die Belegschaft nicht nur den Jahresausklang, sie ließ auch ihr IVI hochleben, das vor 20 Jahren als Verkehrs-institut gegründet wurde.

# SO ERREICHEN SIE UNS

## Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI

Zeunerstraße 38  
01069 Dresden  
Telefon +49 351 4640-800  
Fax +49 351 4640-803

[www.ivi.fraunhofer.de](http://www.ivi.fraunhofer.de)



### Institutsleiter

Prof. Dr. Matthias Klingner  
Telefon +49 351 4640-800  
[matthias.klingner@ivi.fraunhofer.de](mailto:matthias.klingner@ivi.fraunhofer.de)

### Verwaltung

Kornelia Brüggert  
Telefon +49 351 4640-670  
[kornelia.brueggert@ivi.fraunhofer.de](mailto:kornelia.brueggert@ivi.fraunhofer.de)

### Personal

Susann Störmer  
Telefon +49 351 4640-683  
[susann.stoermer@ivi.fraunhofer.de](mailto:susann.stoermer@ivi.fraunhofer.de)

### Kommunikation und Design

Elke Sähn  
Telefon +49 351 4640-612  
[elke.saehn@ivi.fraunhofer.de](mailto:elke.saehn@ivi.fraunhofer.de)

### International Business

Mandy Koritz  
Telefon +49 351 4640-637  
[mandy.koritz@ivi.fraunhofer.de](mailto:mandy.koritz@ivi.fraunhofer.de)

### European Business

Marlen Kittelmann  
Telefon +49 351 4640-893  
[marlen.kittelmann@ivi.fraunhofer.de](mailto:marlen.kittelmann@ivi.fraunhofer.de)



#### **Konzeption und Redaktion**

Elke Sähn, Kathy Lindt, Bettina Kölzig

#### **Layout und grafische Bearbeitung**

Christin Schoen, Maximilian Stahr, Konrad Löschner

#### **Bildquellen**

Christin Schoen, Elke Sähn, Maximilian Stahr, Fraunhofer IVI,  
Elbe Flugzeugwerke GmbH, S. 21, Fraunhofer-Gesellschaft, S. 19  
LfULG, Elisa-Marie Hassel, S. 33, Crispin-Iven Mokry, S. 35

**Druckerei** | Stoba-Druck GmbH  
Am Mart 16 | 01561 Lampertswalde  
Telefon +49 35248 831-0 | [www.stoba-druck.de](http://www.stoba-druck.de)

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird die männliche Sprachform bei personenbezogenen Substantiven und Pronomen verwendet. Dies impliziert jedoch keine Benachteiligung gegenüber Frauen, sondern soll im Sinne der sprachlichen Vereinfachung als geschlechtsneutral zu verstehen sein.

# WISSENSCHAFTS- KENNZAHLEN





## PUBLIKATIONEN

### AUFSÄTZE UND VORTRÄGE

Abuaisha, T.; Kertzsch, J.: **Fractional-order Modelling and Parameter Identification of Electrical Coils.**

In: *Fractional Calculus and Applied Analysis*, vol. 22, 2019, issue 1, Berlin, de Gruyter, p. 193-216, ISSN 1314-2224, DOI: 10.1515/fca-2019-0013

Abuaisha, T.; Kertzsch, J.: **Ein Beitrag zur Hysterese-Modellierung mit Hilfe des fraktionalen Ansatzes.** 2. Freiburger Kolloquium Elektrische Antriebstechnik FKEA, Freiberg, 6.-7. Juni 2019

Erschienen in: *Konferenzband. Kertzsch, J. (Hrsg.), Freiberg, Technische Universität Bergakademie Freiberg, 2019, Freiburger Forschungshefte A932 Elektrische Antriebstechnik, S. 7-20, ISBN 978-3-86012-610-3*

Auerswald, R.: **OpenSCENARIO Beyond Simulation – Application Methods for Field Testing.** ASAM International Conference 2019, Dresden, 10.-11. Dezember 2019

Auerswald, R.; Busse, R.; Dod, M. et al.: **Cooperative Driving in Mixed Traffic with Heterogeneous Communications and Cloud Infrastructure.** 5<sup>th</sup> International Conference on Vehicle Technology and Intelligent Transport Systems VEHTS19, Heraklion, Greece, May 3-5, 2019, Vortrag: R. Fritzsche  
Erschienen in: *Conference Proceedings. Gusikin, O.; Helfert, M. (eds.), Setúbal, SciTePress, 2019, p. 95-105, ISBN 978-989-758-374-2, DOI: 10.5220/0007682900950105*

Bartholomäus, R.; Wittig, H.: **Modellierung und Ladezustandsdiagnose von Lithium-Ionen-Zellen.** 2. Freiburger Kolloquium Elektrische Antriebstechnik FKEA, Freiberg, 6.-7. Juni 2019, Vortrag: R. Bartholomäus

In: *Konferenzband. Kertzsch, J. (Hrsg.), Freiberg, Technische Universität Bergakademie Freiberg, 2019, Freiburger Forschungshefte A932 Elektrische Antriebstechnik, S. 166-178, ISBN 978-3-86012-610-3*

Best, P.; Sonneckal, M.; Kratzing, R. et al.: **Entwicklung einer modularen und schnellladefähigen Wärmespeicherheizung für vollelektrische Stadtbusse.** 3. Tagung Fahrzeugklimatisierung: Kühlen, Heizen und Komfort – Zukunftsorientierte Konzepte, Essen, 7.-8. Mai 2019, Vortrag: P. Best

Bhogaraju, S. K.; Mokhtari, O.; Elger, G. et al.: **A Multi-pronged Approach to Low-pressure Cu Sintering Using Surface-Modified Particles, Substrate and Chip Metallization.** 22<sup>nd</sup> International Symposium on Microelectronics IMAPS, Boston, MA, September 30 - October 3, 2019

In: *Proceedings of the International Symposium on Microelectronics: Fall 2019, vol. 2019, No. 1, International Microelectronics Assembly and Packaging Society, p. 387-392, ISSN 2380-4505, DOI: 10.4071/2380-4505-2019.1.000387*

Bhogaraju, S. K.; Mokhtari, O.; Elger, G. et al.: **Hybrid Cu Particle Paste with Surface-modified Particles for High Temperature Electronics Packaging.** 22<sup>nd</sup> European Microelectronics and Packaging Conference EMPC & Exhibition, Pisa, Italy, September 16-19, 2019, Vortrag: S.K. Bhogaraju

Erschienen in: *Conference Proceedings. Piscataway, NJ, IEEE, 2019, 8 pp., ISBN 978-0-9568086-6-0, DOI: 10.23919/EMPC44848.2019.8951887*

Bhogaraju, S. K.; Mokhtari, O.; Elger, G. et al.: **Improved Sinterability of Particles to Substrates by Surface Modifications on Substrate Metallization.** High Temperature Electronics Network (HITEN 2019), Oxford, UK, July 8-10, 2019  
In: *Additional Conferences, 2019, issue HiTen, International Microelectronics Assembly and Packaging Society, p. 66-70, ISSN 2380-4491, DOI: 10.4071/2380-4491.2019.HiTen.000066*

Bhogaraju, S. K.; Mokhtari, O.; Elger, G.: **Hybride Kupfer Sinter Paste für Hochtemperaturanwendungen.** IMAPS-Herbstkonferenz, München, 17. Oktober 2019

Brausewetter, P.; Hahmann, S.: **MobiKat: Großräumige Einsätze vernetzt bewältigen.**

In: *Gis.Business, 2019, Heft 3, Berlin, Wichmann Verlag, S. 14-16, ISSN 1869-9286*

Brunolotto, E.; Bhogaraju, S. K.; Elger, G. et al.: **Investigation of Thermomechanical Local Stress Induced in Assembled GaN LEDs.** 24<sup>th</sup> IEEE International Workshop on Thermal Investigations of ICs and Systems THERMINIC, Lecco, Italy, September 25-27, 2019

Erschienen in: *Conference Proceedings. Piscataway, NJ, IEEE, 2019, 6 pp., ISBN 978-1-7281-2078-2, DOI: 10.1109/THERMINIC.2019.8923629*

Delooz, Q.; Festag, A.: **Network Load Adaptation for Collective Perception in V2X Communications.** 8<sup>th</sup> IEEE International Conference on Connected Vehicles and Expo ICCVE 2019, Graz, Österreich, 4.-8. November 2019

Erschienen in: *Conference Proceedings. Piscataway, NJ, IEEE, 2019, 6 pp., ISBN 978-1-7281-0142-2, DOI: 10.1109/ICCV45908.2019.8964988*

Erbsmehl, C. T.: **TASC – Traffic Accident Scenario Community.** CTI Artificial Intelligence in Automotive, München, 3.-4. Dezember 2019

Erbsmehl, C. T.: **Sicherheitsgewinn durch die Einführung der Bezugsbremskraftprüfung im Rahmen der HU.** 9. Forum zum Verkehrssicherheitspotential moderner Fahrzeugtechnik, Radeberg, 4. Dezember 2019

Erbsmehl, C. T.; Pohle, M.; Strauzenberg, N.: **Die Fraunhofer IVI Accident Prevention School (FAPS) – Interaktive Unfallprävention an Schulen.** Symposium für Unfallforschung und Straßenverkehrssicherheit, München, 2. April 2019

Erschienen in: *Unfallforschung 2019. Symposium für Unfallforschung und Sicherheit im Straßenverkehr. ADAC Stiftung: Hochschule Kempten (Hrsg.), Göttingen, Cuvillier Verlag, 2019, Schriftenreihe der Hochschule für angewandte Wissenschaften Kempten, Band 7, S. 9-19, ISBN 978-3-7369-9982-4*

Erbsmehl, C. T.; Landgraf, T.: **3-dimensionales EES-Modell auf Basis von Unfall- und Crashtestdaten. Ein Staatsbericht zum gleichnamigen Forschungsprojekt des Fraunhofer-Instituts für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI.** Symposium für Unfallforschung und Straßenverkehrssicherheit, München, 2. April 2019  
Erschienen in: *Unfallforschung 2019. Symposium für Unfallforschung und Sicherheit im Straßenverkehr. ADAC Stiftung: Hochschule Kempten (Hrsg.), Göttingen, Cuvillier Verlag, 2019, Schriftenreihe der Hochschule für angewandte Wissenschaften Kempten, Band 7, S. 67-75, ISBN 978-3-7369-9982-4*

Erbsmehl, C. T.; Lich, T.; Mallada, G.: **How to Link Accident Data and Road Traffic Measurements to Enable ADAS/AD Simulation?** 5<sup>th</sup> International Symposium on Future Active Safety Technology toward Zero Accidents FAST-zero, Blacksburg, USA, September 9-11, 2019, Vortrag: A. Chanove

In: *Journal of Mechanics Engineering and Automation JMEA, vol. 9, 2019, issue 6, David Publishing, p. 177-184, ISSN 2159-5283, DOI: 10.17265/2159-5275/2019.06.001*

Festag, A.: **Das hochautomatisierte Fahrzeug.** Workshop »Cybersecurity meets Mobility: Absicherung der In-Vehicle Kommunikation«, Garching, 8. Juli 2019

Fichtl, H.: **Feldschwarm – A Solution for Automatic Field Robotic Systems.** 14<sup>th</sup> Silicon Saxony Day, Dresden, June 18, 2019

Gelke, G.; Kertzsch, J.: **Intuitive Sensorintegration zur thermischen Berechnung elektrischer Maschinen.** 2. Freiburger Kolloquium Elektrische Antriebstechnik FKEA, Freiberg, 6.-7. Juni 2019

Erschienen in: *Konferenzband. Kertzsch, J. (Hrsg.), Freiberg, Technische Universität Bergakademie Freiberg, 2019, Freiburger Forschungshefte A932 Elektrische Antriebstechnik, S. 59-71, ISBN 978-3-86012-610-3*

Grimm, J.: **Modeling the Effects of Motorway Traffic Control on Driving Behavior in a Microscopic Traffic Simulation.** 6<sup>th</sup> International Conference on Models and Technologies for Intelligent Transportation Systems MT-ITS2019, Kraków, Poland, June 5-7, 2019

Erschienen in: *Conference Proceedings. Piscataway, NJ, IEEE, 2019, 8 pp., ISBN 978-1-5386-9484-8, DOI 10.1109/MTITS.2019.8883319*

Gründel, T.: **Synchrone Mobilität 2023 – An Initiative of the Free State of Saxony.** ASAM International Conference 2019, Dresden, 10.-11. Dezember 2019

Hanss, A.; Liu, E.; Elger, G. et al.: **Failure Identification in LED Packages by Transient Thermal Analysis and Calibrated FE Models.** 20<sup>th</sup> International Conference on Thermal, Mechanical and Multi-Physics Simulation and Experiments in Microelectronics and Microsystems (EuroSimE), Hanover, Germany, March 25-27, 2019  
Erschienen in: *Conference Proceedings. Piscataway, NJ, IEEE, 2019, 7 pp., ISBN 978-1-5386-8040-7, DOI: 10.1109/EuroSimE.2019.8724558*

Hartwig, L.; Kaufmann, C.; Erbsmehl, C. T. et al.: **Evaluating Pedestrian and Cyclist Behaviour at a Level Crossing.**

In: *Transactions on Transport Sciences, vol. 10, 2019, 14 pp., Olomouc, Palacky University, ISSN 1802-9876, DOI: 10.5507/tots.2019.009*

Hegde, A.; Festag, A.: **Mode Switching Strategies in Cellular-V2X.**

10<sup>th</sup> IFAC Symposium on Intelligent Autonomous Vehicles IAV 2019, Gdansk, Poland, July 3-5, 2019

In: *IFAC-PapersOnline, vol. 52, 2019, issue 8, special issue: IAV 2019 Conference Proceedings, Wiszniewski, B.; Kowalczyk, Z.; Domzalski, M. (Eds.), London, Elsevier, p. 81-86, ISSN 2405-8963, DOI: 10.1016/j.ifacol.2019.08.052*

Hossen, Md.S.; Kappes, C.; Trabia, M. et al.: **Design and Preliminary Testing of Demand-Responsive Transverse Rumble Strips.**

In: *Advances in Mechanical Engineering, vol. 11, 2019, issue 9, Sage Publishing, p. 1-10, ISSN 1687-8140, DOI: 10.1177/1687814019878300*

Hung, S.; Zhang, X.; Festag, A. et al.: **Vehicle-centric Network Association in Heterogeneous Vehicle-to-Vehicle Networks.**

In: *IEEE Transactions on Vehicular Technology, vol. 68, 2019, issue 6, IEEE, p. 5981-5996, ISSN 1939-9359, DOI: 10.1109/TVT.2019.2910324*

Herlitzius, T.; Krzywinski, J.; Klingner, M.: **The Evolution of Tractor Implement Systems to Modular and Highly Autonomous Machine Systems.**

3<sup>rd</sup> International VDI Conference – Smart Farming 2019, Düsseldorf, May 14-15, 2019

Jamshidi, A.; Kandler, U.: **Operational Daily Planning – A Use Case for the IN2SMART Project.** InnoRail 2019, Budapest, Hungary, November 12-14, 2019

Kandler, U.; Holfeld, D.; Jamshidi, A.: **Operational Daily Planning – A Use Case for the IN2SMART Project.** Operations Research 2019, Dresden, September 3-6, 2019

Kertzsch, J.; Bartholomäus, R.; Wüst, B.: **Entladestrategien für Lithium-Ionen-Batterien im Kontext eines nachhaltigen Stoffkreislaufs.** Batterieforum Deutschland, Berlin, 23.-25. Januar 2019, Postervortrag

Kertzsch, J. (Hrsg.): **2. Freiburger Kolloquium Elektrische Antriebstechnik FKEA,** Freiberg, Technische Universität Bergakademie Freiberg, 2019, Freiburger Forschungshefte A932 Elektrische Antriebstechnik, ISBN 978-3-86012-610-3

Kouhi, Y.; Kertzsch, J.: **Wirkungsgradoptimierung der ASM bei der feld-orientierten Regelung.** 2. Freiburger Kolloquium Elektrische Antriebstechnik FKEA, Freiberg, 6.-7. Juni 2019

Erschienen in: *Konferenzband. Kertzsch, J. (Hrsg.), Freiberg, Technische Universität Bergakademie Freiberg, 2019, Freiburger Forschungshefte A932 Elektrische Antriebstechnik, S. 105-115, ISBN 978-3-86012-610-3*

Klausner, S.: **Automatisierte Schnellladesysteme.** IZBE-Symposium Alternative urbane Mobilitätskonzepte für den ÖPNV/SPNV – Dieselantriebe vor dem Aus?, Leipzig, 2.-3. April 2019

Kleiner, J.; Komsijska, L.; Elger G. et al.: **Modelling of 3D Temperature Behavior of Prismatic Lithium-Ion Cell with focus on Experimental Validation under Battery Electric Vehicle Conditions**. 24<sup>th</sup> IEEE International Workshop on Thermal Investigations of ICs and Systems THERMINIC, Lecco, Italy, September 25-27, 2019  
*Erschienen in: Conference Proceedings. Piscataway, NJ, IEEE, 2019, 6 pp., ISBN 978-1-7281-2078-2, DOI: 10.1109/THERMINIC.2019.8923604*

Klingner, M.: **Zukünftige Mobilitätskonzepte für die Stadt**. Energieforum West 2019, Bochum, 21.-22. Januar 2019

Klingner, M.: **Umweltzonen und Dieselfahrverbote – Chancen für eine elektromobile Zukunft?** EMAG-Technologieforum, Salach, 15.-16. Mai 2019

Klingner, M.: **Mobilität im Kreuzfeuer der Ideologien**. Kolloquium des Instituts für Automobiltechnik (IAD), Dresden, 5. Juni 2019

Kolb, J. K.; Nitzsche, G.; Wagner, S.: **A Simple Yet Efficient Path Tracking Controller for Autonomous Trucks**. 10<sup>th</sup> IFAC Symposium on Intelligent Autonomous Vehicles IAV 2019, Gdansk, Poland, July 3-5, 2019, presentation: G. Nitzsche  
*In: IFAC-PapersOnline, vol. 52, 2019, issue 8, special issue: IAV 2019 Conference Proceedings. Wiszniewski, B.; Kowalczyk, Z.; Domzalski, M. (eds.), London, Elsevier, p. 307-312, ISSN 2405-8963, DOI: 10.1016/j.ifacol.2019.08.088*

Köhler, D.; Hetzel, M.; Klingner, M. et al.: **Die Rolle der Luftschadstoffe für die Gesundheit. Eine Replik auf die Expertise der Internationalen Gesellschaft für Umweltepidemiologie (ISEE) und der European Respiratory Society (ERS)**.  
*In: Pneumologie, Jg. 73, 2019, Heft 5, Stuttgart, Georg Thieme Verlag, S. 274-287, ISSN 0934-8387, DOI: 10.1055/a-0873-3574*

Koritz, M.: **Panel »Die Leistungsfähigkeit deutscher Zulieferer in den Bereichen Mobilität und Digitalisierung«**. Deutsch-Portugiesisches Symposium »Smart Cities: Digitalisierung, Mobilität und nachhaltige Stadtentwicklung«, Lissabon, Portugal, 26. November 2019

Kühlmorgen, S.; Lu, H.; Festag, A. et al.: **Evaluation of Congestion-enabled Forwarding With Mixed Data Traffic in Vehicular Communications**.  
*In: IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, vol. 21, 2020, issue 1, IEEE, pp. 233-247, ISSN 1558-0016, DOI: 10.1109/ITITS.2018.2890619*

Liu, E.; Conti, F.; Elger, G. et al.: **Modelling Thermo-mechanical Stress in GaN-LEDs Soldered on Copper Substrate with Simulations Validated by Raman Experiments**. 20<sup>th</sup> International Conference on Thermal, Mechanical and Multi-Physics Simulation and Experiments in Microelectronics and Microsystems (EuroSimE), Hanover, Germany, March 25-27, 2019  
*Erschienen in: Conference Proceedings. Piscataway, NJ, IEEE, 2019, 7 pp., ISBN 978-1-5386-8040-7, DOI: 10.1109/EuroSimE.2019.8724533*

Lorenz, P.; Klöppel-Gersdorf, M.; Zagoransky, I. et al.: **Laser-induced Melting and Reshaping of  $\mu\text{-}$  and  $\text{sub-}\mu\text{-}$  Pre-structured Chromium Layers: Experiment and Theory**. European Materials Research Society Spring Meeting 2019, Nice, France, May 27-31, 2019, Postvortrag

Meinert, A.; Hahmann, S.; Brausewetter, P. et al.: **Simulation von Menschenmengen im urbanen Umfeld mit Openstreetmap-Daten**.  
*In: Gis.Science, 2019, Heft 1, Berlin, Wichmann Verlag, S. 17-29, ISSN 1869-9391*

Mokhtari, O.; Conti, F.; Elger, G. et al.: **Characterization of Tin-Oxides and Tin-Formate Crystals Obtained from SnAgCu Solder Alloy under Formic Acid Vapor**.  
*In: New Journal of Chemistry, vol 43, 2019, issue 26, Royal Society of Chemistry, p. 10227-10231, ISSN 1369-9261, DOI: 10.1039/c9nj02135c*

Nitzsche, G.; Engasser, J.; Mentink, P.: **AEROFLEX – Advanced Energy Management in Distributed Powertrains**. 15. Internationale VDI-Fachtagung Nutzfahrzeuge 2019: Truck, Bus, Van, Trailer, Baden-Baden, 4.-5. Juni 2019, Vortrag: G. Nitzsche  
*Erschienen in: Conference Proceedings. VDI Wissensforum GmbH (Hrsg.), Düsseldorf, VDI Verlag, 2019, VDI-Berichte 2350, S. 281-291, ISBN 978-3-18-092350-5*

Nitzsche, G.; Wagner, S.; Below, N.: **HelyOS – Highly Efficient Online Yard Operating System**. 15. Internationale VDI-Fachtagung Nutzfahrzeuge 2019: Truck, Bus, Van, Trailer, Baden-Baden, 4.-5. Juni 2019, Vortrag: G. Nitzsche  
*Erschienen in: Conference Proceedings. VDI Wissensforum GmbH (Hrsg.), Düsseldorf, VDI Verlag, 2019, VDI-Berichte 2350, S. 329-338, ISBN 978-3-18-092350-5*

Otto, T.: **ITS Testbed Backend for Automated Urban Traffic**. ASAM International Conference 2019, Dresden, 10.-11. Dezember 2019

Otto, T.; Auerswald, R.: **Toolbox for Test Planning and Test Realization of Scenario-based Field Tests for Automated and Connected Driving**. 5. Internationale ATZ Fachtagung »Automatisiertes Fahren 2019«, Wiesbaden, 2.-4. April 2019, Vortrag: T. Otto  
*Erschienen in: Konferenzband. Bertram, T. (Hrsg.), Wiesbaden, Springer Vieweg, 2020, S. 165-180, ISBN 978-3-658-27990-5, DOI: 10.1007/978-3-658-27990-5\_15*

Pfitzer, P.; Erbsmehl, C. T.: **Simulation of Test Drives by Using Police-recorded Accident Data and Combining Macroscopic and Microscopic Elements**. 26<sup>th</sup> International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles ESV, Eindhoven, Netherlands, June 10-13, 2019  
*In: Online-Proceedings. 9 pp., <http://indexsmart.mirasmart.com/26esv/index.php>*

Pinzel, F.; Holfeld, J.; Olunczek, A. et al.: **V2V- and V2X-Communication Data Within a Distributed Computing Platform for Adaptive Radio Channel Modelling**. 6<sup>th</sup> International Conference on Models and Technologies for Intelligent Transportation Systems MT-ITS2019, Kraków, Poland, June 5-7, 2019, Vortrag: F. Pinzel  
*Erschienen in: Conference Proceedings. Piscataway, NJ, IEEE, 2019, 6 pp., ISBN 978-1-5386-9484-8, DOI: 10.1109/MTITS.2019.8883347*

Pohle, M.: **SIGMA – Sicherheit in Gemeinden – Machbarkeitsstudie**. Transport Logistic, München, 4.-7. Juni 2019

Pretzsch, S.: **Mobility Data Space – Vernetzen, Veredeln und Verwerten von Mobilitätsdaten**. mFUND – Konferenz 2019 »Datenimpulse für smarte Mobilität«, Berlin, 26.-27. September 2019

Pretzsch, S.: **Mobility Data Space – Auf dem Weg zu einem Mobilitätsdaten-Ökosystem**. mFUND – Konferenz 2019 »Datenimpulse für smarte Mobilität«, Berlin, 26.-27. September 2019

Pretzsch, S.: **Fraunhofer Lighthouse Project: Cognitive Agriculture: COGNAC-Platform & Agricultural Data space**. 5G & Digital Farming im Rahmen des IEEE 5G Summit, Dresden, 2. Oktober 2019

Rauschert, A.: **Einführung in die KI mittels Big Data im Maschinenbau**. Verein Deutscher Maschinen- und Anlagenbau VDMA, Arbeitskreis Antriebstechnik, Frankfurt/Main, 19. Februar 2019

Rauschert, A.: **Maschinelles Lernen & Big Data – wer sich alle Türen offen lässt, wird sein Leben auf dem Flur verbringen**. Verein Deutscher Maschinen- und Anlagenbau VDMA, Arbeitskreis Maschinelles Lernen, Frankfurt/Main, 3. Juni 2019

Rosner, M.; Holfeld, D.: **Machine Learning in Additive Manufacturing and Certification Processes in Aviation**. Operations Research 2019, Dresden, September 3-6, 2019

Schmid, M.; Hanss, A.; Elger, G.: **Automatic Transient Thermal Impedance Tester for Quality Inspection of Soldered and Sintered Power Electronic Devices on Panel and Tile Level**. IEEE 69<sup>th</sup> Electronic Components and Technology Conference (ECTC), San Diego, USA, May 28-31, 2019  
*Erschienen in: Conference Proceedings. Piscataway, NJ, IEEE, 2019, p. 2324-2330, ISBN 978-1-7281-1499-6, DOI: 10.1109/ECTC.2019.00320*

Schmid, M.; Hanss, A.; Elger, G.: **Analysis of Improved SAC+ Solders for CSP LEDs on AI-IMS Lighting Technologies**. LED Professional Symposium + Expo LpS 2019, Bregenz, Österreich, 24.-26. September 2019

Schmid, M.; Hanss, A.; Elger, G. et al.: **Time Saving Averaging Algorithm for Transient Thermal Analyses over Deterministic Pulse Superposition**. 24<sup>th</sup> IEEE International Workshop on Thermal Investigations of ICs and Systems THERMINIC, Lecco, Italy, September 25-27, 2019  
*Erschienen in: Conference Proceedings. Piscataway, NJ, IEEE, 2019, 6 pp., ISBN 978-1-7281-2078-2, DOI: 10.1109/THERMINIC.2019.8923548*

Schulze, E.-E.: **autartec® – Ein schwimmendes Haus mit Energiespeichern zur autarken Lebensweise**. Zukunftswerkstatt Lausitz, Cottbus, 18. November 2019

Sfetsos, G.; Vlachogiannis, D.; Hedel, R. et al.: **Co-creation of Climate Resilience for Interconnected Critical Infrastructures. The EU-CIRCLE Approach**. European Climate Change Adaptation Conference ECCA 2019, Lisbon, Portugal, May 28-31, 2019, Vortrag: A. Sfetsos

Signori, R.; Conti, F.; Elger, G. et al.: **Thermomechanical Local Stress in Assembled GaN LEDs Investigated by Raman Optical Spectroscopy**. Integrated Optics: Design, Devices, Systems and Applications, Prague, Czech Republic, April 1-4, 2019  
*Erschienen in: Conference Proceedings. Cheben, P.; Ctyroky, J.; Molina-Fernandez, I. (eds.), Bellingham, WA, SPIE, 2019, SPIE Proceedings, vol. 111031, 10 pp., DOI: 10.1117/12.2520992*

Steinert, F.: **Vernetzte Systeme im elektrischen Stadtbus zur Optimierung des Energiebedarfs**. 10. VDV-Konferenz »Elektrobusse – Markt der Zukunft!«, Berlin, 5.-6. Februar 2019

Striegel, M.; Otto, T.: **Smart Intersections Improve Traffic Flow and Road Safety**.  
*In: ERCIM News, 2019, issue 119, Sophia-Antipolis Cedex, France, ERCIM, p. 19-20, ISSN 1564-0094*

Strobl, S.; Klöppel-Gersdorf, M.; Otto, T. et al.: **C-ITS Pilot in Dresden – Designing a Modular C-ITS Architecture**. 6<sup>th</sup> International Conference on Models and Technologies for Intelligent Transportation Systems MT-ITS2019, Kraków, Poland, June 5-7, 2019, Vortrag: J. Grimm  
*Erschienen in: Conference Proceedings. Piscataway, NJ, IEEE, 2019, 8 pp., ISBN 978-1-5386-9484-8, DOI 10.1109/MTITS.2019.8883376*

Urban, M.; Spitzhüttel, F.: **Traffic and Accident Scenarios Merged in the Harmonized PCMV5 Standard**. ASAM International Conference 2019, Dresden, 10.-11. Dezember 2019

Vogt, J. P.; Kertzsch, J.: **Induktives Ladesystem für den Einsatz in autonomen Verleihstationen**. 2. Freiburger Kolloquium Elektrische Antriebstechnik FKEA, Freiburg, 6.-7. Juni 2019  
*Erschienen in: Konferenzband. Kertzsch, J. (Hrsg.), Freiburg, Technische Universität Bergakademie Freiberg, 2019, Freiburger Forschungshefte A932 Elektrische Antriebstechnik, S. 179-191, ISBN 978-3-86012-610-3*

Wagner, S.: **AutoTruck – autonomes Fahren in Automatisierungszonen**. 3<sup>rd</sup> International VDI Conference – Autonomous Trucks, München, 27.-28. März 2019

Watz, S.; Petzl, W.; Landgraf, T. et al.: **Technical Note: Automatic Evaluation of Infrared Thermal Images by Computerized Active Shape Modeling of Bovine Udders Challenged with Escherichia Coli**.  
*In: Journal of Dairy Science, vol. 102, 2019, issue 5, Elsevier, p. 4541-4545, ISSN 1525-3198, DOI: 10.3168/jds.2018-15761*

## LEHRTÄTIGKEITEN

### Bartholomäus, Ralf

Optimale Steuerung kontinuierlicher Prozesse. TU Dresden, Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik, Institut für Regelungs- und Steuerungstheorie, SS 2019

Robuste Regelung. TU Dresden, Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik, Institut für Regelungs- und Steuerungstheorie, SS 2019

### Elger, Gordon

Elektronische Bauelemente. TH Ingolstadt, Fakultät Elektro- und Informationstechnik, Bachelor-Studiengang »Elektromobilität«, WS 2019/20

Computer Aided Engineering. TH Ingolstadt, Fakultät Elektro- und Informationstechnik, Master-Studiengang »International Automotive Engineering«, SS 2019

Produktion und Prozesse. TH Ingolstadt, Fakultät Elektro- und Informationstechnik, Bachelor-Studiengang »Mechatronik«, WS 2019/20

Digitale Signalverarbeitung (Praktikum). TH Ingolstadt, Fakultät Elektro- und Informationstechnik, Bachelor-Studiengang »Mechatronik«, SS 2019

### Festag, Andreas

Einführung in die Car2X Kommunikation. TH Ingolstadt, Elektro- und Informationstechnik, SS 2019

Projektmanagement. TH Ingolstadt, Fakultät Elektro- und Informationstechnik, SS 2019

Car2X-Kommunikation. TH Ingolstadt, Fakultät Elektro- und Informationstechnik, WS 2018/19, WS 2019/20

Software-Entwicklung für sicherheitskritische Systeme. TH Ingolstadt, Fakultät Elektro- und Informationstechnik, WS 2018/19, WS 2019/20

Gruppenprojekt (Master Automatisiertes Fahren). TH Ingolstadt, Fakultät Elektro- und Informationstechnik, WS 2018/19, SS 2019, WS 2019/20

### Kertzscher, Jana

Berechnung elektrischer Maschinen. TU Bergakademie Freiberg, Fakultät für Maschinenbau, Verfahrens- und Energietechnik, Institut für Elektrotechnik, SS 2019

Einführung in die Elektrotechnik. TU Bergakademie Freiberg, Fakultät für Maschinenbau, Verfahrens- und Energietechnik, Institut für Elektrotechnik, WS 2018/19, WS 2019/20

Elektrische Energiewandler. TU Bergakademie Freiberg, Fakultät für Maschinenbau, Verfahrens- und Energietechnik, Institut für Elektrotechnik, SS 2019

Elektrische Maschinen und Antriebe. TU Bergakademie Freiberg, Fakultät für Maschinenbau, Verfahrens- und Energietechnik, Institut für Elektrotechnik, WS 2018/19, WS 2019/20

Einführung in die Elektromobilität. TU Bergakademie Freiberg, Fakultät für Maschinenbau, Verfahrens- und Energietechnik, Institut für Elektrotechnik, WS 2018/19, WS 2019/20

Energietechnik (Ringvorlesung). TU Bergakademie Freiberg, Fakultät für Maschinenbau, Verfahrens- und Energietechnik, Institut für Elektrotechnik, WS 2018/19, WS 2019/20

Grundlagen der Elektrotechnik. TU Bergakademie Freiberg, Fakultät für Maschinenbau, Verfahrens- und Energietechnik, Institut für Elektrotechnik, SS 2019

Regelung elektrischer Antriebe I. TU Bergakademie Freiberg, Fakultät für Maschinenbau, Verfahrens- und Energietechnik, Institut für Elektrotechnik, SS 2019

Elektrischer Antriebe II. TU Bergakademie Freiberg, Fakultät für Maschinenbau, Verfahrens- und Energietechnik, Institut für Elektrotechnik, WS 2018/19, WS 2019/20

Theorie elektrischer Maschinen. TU Bergakademie Freiberg, Fakultät für Maschinenbau, Verfahrens- und Energietechnik, Institut für Elektrotechnik, WS 2018/19, WS 2019/20

### Klingner, Matthias

Elektroenergiesysteme. TU Bergakademie Freiberg, Fakultät für Maschinenbau, Verfahrens- und Energietechnik, Institut für Elektrotechnik, SS 2019

Systemtheorie in der Anwendung (Blockveranstaltung). TU Bergakademie Freiberg, Fakultät für Maschinenbau, Verfahrens- und Energietechnik, Institut für Elektrotechnik, WS 2018/19, WS 2019/20

### Knote, Thoralf

Straßenverkehrstechnik. TU Dresden, Fakultät Verkehrswissenschaften »Friedrich List«, Institut für Verkehrsplanung und Straßenverkehr, WS 2018/19, SS 2019, WS 2019/20

### Rauschert, André

Ideen-, Innovations- und Change Management. Gründungsmanagement. Hochschule Mittweida (FH), Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen, Fakultät Medien, WS 2018/19, SS 2019, WS 2019/20

### Steinert, Frank

Automatisierung in der Landtechnik. TU Dresden, Fakultät Maschinenwesen, Institut für Naturstofftechnik, SS 2019

## AKADEMISCHE ARBEITEN

### DOKTORANDEN

#### Kandler, Ute

Inexact Methods for the Solution of Large Scale Hermitian Eigenvalue Problems. TU Berlin

#### Partzsch, Ina

Ein Beitrag zur Identifikation von Bewegungszuständen mittels Inertialsensoren für die Stützung von Navigationsfunktionen im Öffentlichen Personenverkehr. TU Dresden

### DIPLOMANDEN

#### Braunisch, Nico

IoT-System-Management für Assets urbaner Verkehrsinfrastrukturen. TU Dresden

#### Draganov, Hristo

Entwurf eines Antriebssystems für eine Packerwalze. TU Dresden

#### Elschner, Toni

Entwicklung und experimentelle Untersuchung einer verlustoptimalen Laderegulierung für die Betriebsführung von PV-Batteriespeichersystemen. TU Dresden

#### Heußner, Axel

Evaluation verzeichnungskorrigierter Trajektorien von Verkehrsteilnehmenden aus Infrarot-Videosequenzen. TU Dresden

#### Higert, Kevin

Erstellung eines Mehrkörpersimulationsmodells (MKS) einer gelenkten Nutzfahrzeugachse. TU Dresden

#### Janetzky, Bodo

Modellierung eines induktiven Ladesystems für Pedelecs. TU Freiberg

#### Kolb, Julius

Regelung für die Rückwärtsfahrt von Sattelzügen und Lastzügen. TU Dresden

#### Philipps, Norman

Pareto-Optimierung zur Planung der Prozessdatenerfassung in der additiven Fertigung. TU Dresden

#### Rao, Haihua

Kumulative Modellbildung einer Lithium-Ionen-Zelle. TU Dresden

#### Steinbock, Erwin

Entwurf und Konstruktion einer Fahrzeugachse mit Einzelradantrieben. HTW Dresden

#### Stief, Hubert

Abbildung von Anforderungen an Testscenarien auf bekannte Testscenarien bzw. Testscenarienfremde. TU Dresden

#### Weiser, Felix

Aufbau eines gekoppelten Simulationsmodells für theoretische Untersuchungen einer Feldschwärmereinheit. TU Dresden

### MASTERSTUDENTEN

#### Gidion, Fritjof

Quantitative Analyse der Komplexität von Knotenpunkten und ihr Einfluss auf die Unfallhäufigkeit. TU Dresden

#### Liu, Hongzhi

Versuch zur Wiederverwendung bzw. stofflichen Verwertung von LiFePo4-Speicherbatterien. TU Bergakademie Freiberg

#### Masud, Usama

System Level Testing of Automotive Cameras with the use of Monitor HIL and ADAS Algorithms. TH Ingolstadt

#### Qu, Zihan

Graph-Coloring-Based Scheduling Strategies for Cellular-V2X with Network Assistance. TU Dresden

#### Tannenbring, Jonas

Implementierung Feldorientierter Regelung (FOR). TU Freiberg

#### Tellis, Sheldon

Thermal Methods to Measure the Thermal Losses of LEDs for Transient Thermal Analysis. TH Ingolstadt

#### Voß, Imke

Design and Implementation of a Collision Prediction Model for Bicycles Using V2X Communication. Friedrich-Schiller-Universität Jena

#### Warzok, Jonas

Vorhersage von Batterieverhalten mittels rekurrenter Neuronaler Netze. TU Dresden

## BACHELORSTUDENTEN

### Arnold, Christian

Recherche und prototypische Umsetzung von 3D-Panoramatauren für den Innenbereich von Gebäuden. HTW Dresden

### Braun, Florian

Untersuchung der Alterung des Optikmoduls MFC430. TH Ingolstadt

### Deutscher, René

Automatisierte Kategorisierung von Text-Annotationen im Semantic Web. Staatliche Studienakademie Dresden (BA)

### Koch, Sebastian

Konzeption und Implementierung einer Komponente für mobile Endgeräte zur Darstellung einsatzbezogener Medien, Dokumente und Informationen. TU Dresden

### Kühn, Stephan

Konzeptentwicklung eines Master-Slave-Batteriemanagementsystems mit Logik, Konfigurierbarkeit und Datenerfassung auf Zellebene. TH Ingolstadt

### Mitschke, Anne

Retrofit der Isolationsüberwachungsanlage im Kraftwerk Lippendorf. TU Freiberg

### Murzik, Georg Alexander

Erarbeitung und Demonstration einer Entscheidungshilfe für die Umsetzung ausgewählter Qualitätsmerkmale von automatisierten Deployments von Webanwendungen. Staatliche Studienakademie Dresden (BA)

### Schnarr, Markus

Untersuchungen zu Positionierungssensornetzwerken für intelligente Verkehrssysteme. HTW Dresden

### Seyffer, Norman

Antriebsschlupfregelung eines elektrischen Achsantriebes: Vergleich des dynamischen Verhaltens mit und ohne Verwendung einer externen Drehzahlgrenze. TU Freiberg

### Wien, Julian

Erweiterte Prüfbedeckung für die Messung von Modulations-Transfer-Funktion und Tiefenschärfe für Optikmodule im Bereich der Fahrerassistenzsysteme. TH Ingolstadt

### Yanchen, Liu

Autonome Steuerung eines schienengebundenen Transportsystems. TU Freiberg

## MITGLIEDSCHAFTEN UND SCHUTZRECHTE

### MITARBEIT IN GREMIEN

#### Brausewetter, Patrick

– JUG Saxony e.V.

#### Danowski, Kamen

– Fachgruppe »Katastrophenschutz der Euroregion Elbe/Labe«

#### Engelbrecht, Julia Maria

– IEEE Intelligent Transportation Systems Society  
– IEEE Region 8: Europe, Middle East and Africa  
– IEEE Vehicular Technology Society  
– VDE Bezirksverein Dresden e.V.

#### Erbsmehl, Christian T.

– EVU Europäische Vereinigung für Unfallforschung und Unfallanalyse e.V.  
– SafeTRANS e.V.

#### Festag, Andreas

– 5G Automotive Association e.V.  
– Acatech Deutsche Akademie der Technikwissenschaft »Neue autoMobilität«  
– ETSI European Telecommunications Standards Institute

#### Grimm, Jan

– BASt Bundesanstalt für Straßenwesen, Betreuerkreis »Einfluss von Fehlern auf Streckenbeeinflussungsanlagen«  
– COST Action TU1305 Social Networks and Travel Behaviour  
– FGSV Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe AG 3.2.9 »Videodetektion in Verkehrsbeeinflussungsanlagen«  
– FGSV, Arbeitsgruppe 3.2.10. »Qualitätsmanagement von Verkehrsbeeinflussungsanlagen«

#### Gründel, Torsten

– Arbeitskreis kontiki – kontaktlose Chipkartensysteme für Electronic Ticketing e.V.  
– CNA Center for Transportation & Logistics Neuer Adler e.V.  
– ECTRI European Conference of Transport Research Institutes  
– Fraunhofer-Allianz Verkehr  
– Netzwerk »SatNav Saxony«  
– Silicon Saxony e.V., Fachbereich Applikationen, Arbeitsgruppe Cyber-physikalische Systeme  
– UITP International Association of Public Transport  
– Verein zur Förderung der internationalen Standardisierung von Automatisierungs- und Messsystemen (ASAM)

#### Hedel, Ralf

– Sprecher der ECTRI Thematic Group »Security and Risk Analysis«

#### Kertzsch, Jana

– VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.

#### Knote, Thoralf

– FGSV Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe AG 3.10 »Theoretische Grundlagen des Straßenverkehrs«

#### Klingner, Matthias

– Agronym e.V.  
– agrarWERT - Initiative für Kooperation, Digitalisierung und Nachhaltigkeit von Land- und Forstwirtschaft in Sachsen e.V.  
– Dresden-concept e.V.  
– Exzellenzstiftung Ingolstädter Wissenschaft – Ignaz Kögler  
– Förderverein HYPOS – Hydrogen Power Storage & Solutions East Germany e.V.  
– Fraunhofer-Netzwerk »Wissenschaft, Kunst und Design«  
– Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie  
– Fraunhofer-Alumni e.V.  
– Lenkungsreis der Fraunhofer-Allianz Verkehr  
– Netzwerk »Dresden – Stadt der Wissenschaften«

#### Kratzing, Richard

– Fraunhofer-Allianz Batterien  
– Fraunhofer-Allianz Energie

#### Rauschert, André

– Fraunhofer-Allianz Big Data und Künstliche Intelligenz

## PATENTE

Jehle, C.; Klausner, S.: **Netzdienliches Gleichspannungsunterwerk**.  
Deutsches Patent: DE10 2017 105 728 A1, offengelegt 2018

Jehle, C.; Klausner S.: **Vorrichtung zur Energieversorgung eines elektrischen Betriebsnetzes**.  
PCT-Anmeldung: WO2018/167286, offengelegt 2018

Klausner, S.; Gamsizlar, Ö.: **Elektrische Kontaktanordnung**.  
Deutsches Patent DE 10 2009 023 072, 2012

Klausner, S.; Vorwerk, T.; Seiler, C.: **Unterflur-Kontaktsystem**.  
Deutsche Patentanmeldung: DE 10 2017 218 226.1, 2017  
Deutsche Patentanmeldung: DE 10 2017 204 608.2, 2017

Klingner, M.: **Leistungssteuereinrichtung und Verfahren zum Lastausgleich eines Netzes**. Deutsche Patentanmeldung: DE 10 2011 114 344, 2011

Wagner, S.; Zipser, S.: **Verfahren zur automatischen oder teilautomatischen spurtreuen Mehrachslenkung eines Straßenfahrzeugs und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens**. Deutsches Patent DE 10 2006 037 588 B4, 2011

## ZERTIFIKATE

#### DIN EN ISO 9001:2015,

Geltungsbereich »Entwicklung von Fahrzeug- und Antriebstechnik sowie verkehrsbezogene Forschung und Entwicklung«,  
Zertifikat-Registrier-Nr. 44 100 190788

## MARKEN

#### AutoTram®

DE 304 17 949.3, 2004

#### autartec®

DE 30 2012 021 316.2/42, 2012

#### Feldschwarm®

DE 30 2013 013 880, 2013

#### HORUS®

DE 30 2013 006 673.1, 2014

#### TruckTrix®

DE 30 2014 003 169.8, 2014

#### PKM Produkteditor®

DE 30 2019 108 856, 2019