

JAHRESBERICHT 2012



FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR VERKEHRS- UND INFRASTRUKTURSYSTEME IVI

JAHRESBERICHT
2012





Fraunhofer-Institut für
Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI

Zeunerstraße 38
01069 Dresden

Telefon +49 351 4640-800
Fax +49 351 4640-803

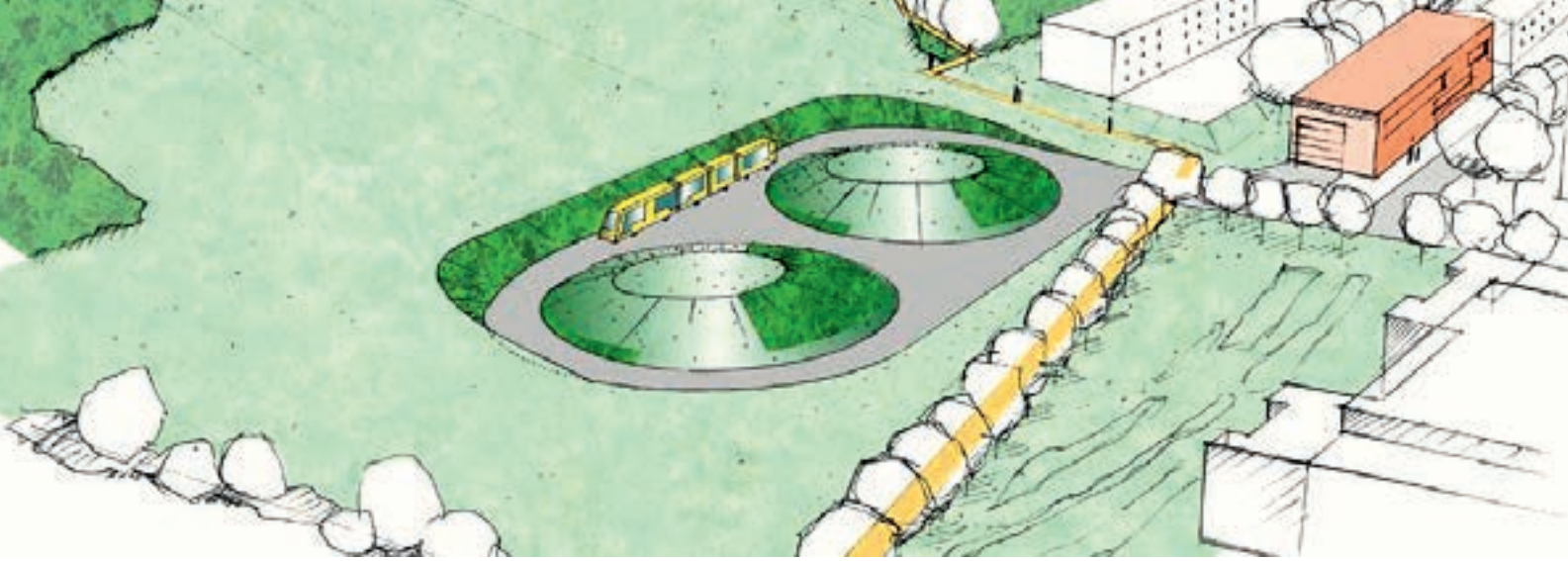


AUSBLICKE & EINBLICKE

Der kurze Eindruck eines Augenblicks kann sich tief im Gedächtnis festsetzen und unsere Meinungsbildung nachhaltig beeinflussen. Das Bestreben, diese flüchtigen Momente in einem Bild oder in einem Musikstück einzufangen, hat eine ganze Künstlergeneration zum Ende des 19. Jahrhunderts geprägt. Claude Monets Landschaftsmotive wie die aufgehende Sonne begeistern mich seit meiner Schulzeit; und auf dem Klavier das »Clair de lune« von Debussy zu spielen, mag ich noch immer. Es soll die spezifische Darstellung des Lichtes als Träger der Farben sein, die den Kunstwerken der Impressionisten den Eindruck dieser Leichtigkeit des Seins vermittelt, der uns heute im Institutsalltag ab und an verloren zu gehen scheint. Dass die Freude an der täglichen Arbeit und dem gemeinsamen Wirken am Fraunhofer IVI in Dresden bei allem ernsthaften Streben um erfolgreiche Projekte, zufriedene Kunden und wissenschaftliche Erfolge nicht zu kurz kommt, soll der Jahresbericht 2012 dokumentieren. Bunt und außerordentlich vielseitig sind die Einblicke, die wir dem Leser in interessante Forschungsarbeiten, vielbeachtete Mesopräsentationen oder Vorträge auf internationalen Konferenzen, namhafte Institutsbesuche, intensives Baugeschehen oder auch in das tagtägliche Institutsleben gewähren.

Zugegeben, ganz so leicht und völlig unbeschwert haben wir nicht alle Hürden des Jahres 2012 nehmen können. Dafür waren die Herausforderungen zu groß und die Verantwortung wog schwer, an die Erfolge der letzten Jahre anknüpfen zu können.

Wenn nun am Ende des Jahres 2012 wieder auf eine sehr erfreuliche Bilanz mit ausgeglichenem Haushalt und guten Wirtschaftserträgen verwiesen werden kann, dann gilt mein besonderer Dank allen Kolleginnen und Kollegen in den verschiedenen Verantwortungsbereichen unseres Instituts für ihre engagierte Arbeit. In einer aufgeschlossenen Atmosphäre, die ein hohes Maß an Eigenverantwortung und Selbstbestimmung voraussetzt, gedeihen Inspiration und wissenschaftliche Kreativität von Jahr zu Jahr besser und das Engagement jedes Einzelnen wächst, sich für das gemeinsam Erstrebte mit aller Kraft einzusetzen. Diese Grundeinstellung ist der Schlüssel unserer Erfolge und für Auftraggeber aus der Wirtschaft, den Ministerien oder der Europäischen Union der Garant für solide wissenschaftlich-technische Spitzenleistungen.



Wie Schlaglichter markieren besondere Ereignisse die Höhepunkte des Jahres 2012, die das Institut mittlerweile auch international hinreichend bekannt gemacht haben. So gingen im Frühjahr des Jahres 2012 zwei von insgesamt drei in Delhi vergebenen »German High Tech Champion Awards in Sustainable Transportation« an Wissenschaftler des Fraunhofer IVI. Mit mehr als einer Million Einträgen im Internet, internationalen TV-Beiträgen und zahllosen Pressemitteilungen gehörte die Präsentation des längsten und wohl eines der innovativsten Busse der Welt, der AutoTram® Extra Grand, zu den Top-Medienereignissen der Fraunhofer-Gesellschaft 2012. Viele Themen am Fraunhofer IVI, wie Entwicklungen für den grenzüberschreitenden Katastrophenschutz, Einführung des ÖPNV-Navigationssystems SMART-WAY, das elektronische Ticketing oder neue Fahrzeugentwicklungen für den ÖPNV, begleiten großes öffentliches Interesse und rege Medienpräsenz. In Dresden selbst stand zu Beginn des Jahres 2012 die gemeinsame Jubiläumsveranstaltung zu »20 Jahre Fraunhofer in Dresden« im Mittelpunkt. Die sächsische Landeshauptstadt hat sich in den letzten Jahren als größter Fraunhofer-Standort mit einer hervorragenden Forschungsinfrastruktur etabliert.

Für das Fraunhofer IVI war es daher eine besondere Chance, aber auch eine nicht zu vernachlässigende zusätzliche Belastung, ein attraktives Technikum mit einem angrenzenden Testgelände planen und bauen zu können. Getreu Heinrich von Kleists Ausspruch »Nur wer den Augenblick lebt, lebt die Zukunft«, haben wir die Gunst der Stunde genutzt, kurzfristig zur Verfügung gestellte Finanzmittel des Landes Sachsen und der Fraunhofer-Gesellschaft zum Ausbau unserer Forschungsinfrastruktur zu verwenden. Dass das umfangreiche Bauvorhaben im Verlauf eines Jahres realisiert werden konnte, dafür möchte ich mich besonders beim Architekten, Herrn Kilian, seinen Mitarbeitern, den Planungingenieuren und dem Bauleiter ebenso bedanken wie bei den Genehmigungsbehörden der Stadt sowie der Bauabteilung der Fraunhofer-Gesellschaft.

Fünfundzwanzig neue Arbeitsplätze, dazu eine moderne Infrastruktur, die neben Laboren, Testständen und der Teststrecke auch eine große Fahrzeughalle vorsieht, schafft in den kommenden Jahren Raum für viele interessante Projekte.

Unter diesen Rahmenbedingungen fiel es leicht, den für Fraunhofer-Institute typischen Strategieprozess im Herbst 2012 auch am Fraunhofer IVI zu initiieren. Fundierte Analysen zu dem bisher Geleisteten bilden die Grundlage für zahlreiche strategische Entscheidungen über künftige Geschäftsfelder, Kompetenzbereiche und Forschungsschwerpunkte. Kritisch hinterfragt wird dieser Prozess von den elf Kuratoren des Instituts, die im Frühjahr 2012 vom Vorstand berufen wurden. Auch ihnen möchte ich ganz herzlich Dank sagen für ihre ehrlichen Zusagen, als Kuratoren das Institut zu begleiten und sich engagiert in die strategischen Diskussionen einzubringen.

Einblicke und Ausblicke – die Zukunft, das ist nicht allein unsere Arbeit, das sind vor allem unsere Kinder. Wohlbehütet von zwei Tageseltern wachsen mittlerweile die ersten »Fraunhofer IVI Forscherkids« in einer institutseigenen, liebevoll eingerichteten Kindertagesstätte auf. Ob sie sich später wie ihre Eltern für eine wissenschaftliche Karriere, einen technischen oder kaufmännischen Beruf entscheiden werden, wir wissen es nicht. Dass sie sich ihr strahlendes Kinderlachen und die Fähigkeit, sich an den kleinen Dingen des Alltags erfreuen zu können, lange bewahren, darum bemühen wir uns.

Ihnen allen, die diese Impressionen aus dem Jahr 2012 mit Interesse und einer gewissen Neugier in die Hand nehmen, wünsche ich eine kurzweilige Lektüre und uns allen gemeinsam einen zuversichtlichen Ausblick auf das, was im kommenden Jahr vor uns steht.

Kilian Kilian



INHALT

FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT	8
20 JAHRE FRAUNHOFER IN DRESDEN	10
FRAUNHOFER IVI IN ALLIANZEN	12
DAS INSTITUT IM PROFIL	14
KURATORIUM DES FRAUNHOFER IVI	16
DAS INSTITUT IN ZAHLEN	18
AUFGABEN UND PROJEKTE	20
EINRICHTUNGEN UND GROSSGERÄTE	22
VERKEHR, ENERGIE UND UMWELT	24
CO ₂ -BILANZIERUNG VON KLIMAAANLAGEN	28
INTERMODALE VERKEHRSINFORMATIONSSYSTEME UND MANAGEMENTSYSTEME	30
WISSENSDATENBANK FÜR DEN ÖFFENTLICHEN PERSONENNAHVERKEHR	34
STRATEGIE UND OPTIMIERUNG	36
ENTSCHEIDUNGSUNTERSTÜTZUNG IN DER GEFAHRENABWEHR	40
FAHRZEUG- UND VERKEHRSSYSTEMTECHNIK	42
WACHSTUMSKERN »AutoTram®«	44
ORTUNG, INFORMATION UND KOMMUNIKATION	46
ANALYSE VON BESCHLEUNIGUNGSDATEN FÜR ORTUNGSAUFGABEN	52
NACHWUCHSFORSCHUNG	54
BESONDERE EREIGNISSE	58
HIGHLIGHTS	60
DRESDNER AUTOMATISIERUNGSTECHNISCHE KOLLOQUIEN (DAK)	69
MESSEN	70
MITGLIEDSCHAFTEN, SCHUTZRECHTE	72
PUBLIKATIONEN, LEHRTÄTIGKEITEN	74
INSTITUTSLEBEN	82
SO FINDEN SIE UNS	84
IMPRESSUM	86

FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT

Fraunhofer Dresden

- Werkstoff- und Strahltechnik IWS
- Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP
- Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM, Institutsteil Dresden
- Keramische Technologien und Systeme IKTS
- Nanoelektronische Technologien CNT
- Photonische Mikrosysteme IPMS
- Organik, Materialien und Elektronische Bauelemente COMEDD
- Zerstörungsfreie Prüfverfahren IZFP, Institutsteil Dresden
- Integrierte Schaltungen IIS, Institutsteil Entwurfsautomatisierung EAS
- Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI
- Verfahrenstechnik und Verpackung IVV, Anwendungszentrum Verarbeitungsmaschinen und Verpackungstechnik AVV
- Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU, Institutsteil Dresden
- Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM, Projektgruppe All Silicon System Integration Dresden ASSID



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 66 Institute und selbständige Forschungseinrichtungen. Rund 22 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 1,9 Milliarden Euro. Davon fallen 1,6 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Über 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Knapp 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 Niederlassungen sorgen für Kontakt 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 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.

20 JAHRE FRAUNHOFER IN DRESDEN





Roter Teppich, flanierende Paare – das Terminal I des Dresdner Flughafens verzauberte mit gedämpftem Licht und leiser Musik. »20 Jahre Fraunhofer in Dresden« stand in riesigen Lettern zu lesen, ein Jubiläum, das mit Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, Wegbereitern und Begleitern, aber auch Kunden, Partnern, Fördergebern und Kuratoren gewürdigt und gefeiert wurde.

Die Liste hochrangiger Redner war lang: Sachsens Ministerpräsident Stanislaw Tillich, der Rektor der TU Dresden, Professor Hans Müller-Steinhagen, der Erste Bürgermeister der Stadt Dresden, Dirk Hilbert, und seitens Fraunhofer Professor Hans-Jörg Bullinger als Präsident sowie Dr. Alexander Imbusch, jetzt Vorsitzender der Fraunhofer-Zukunftsstiftung, Anfang der 1990er Jahre als Leiter der Hauptabteilung Forschung und Kommunikation am Aufbau der Dresdner Forschungslandschaft maßgeblich beteiligt.

Die Anfänge der Fraunhofer-Forschung in Dresden liegen bereits 20 Jahre zurück. Mit dem Ende der Akademie der Wissenschaften der DDR im Dezember 1991 bot sich auch für die Fraunhofer-Gesellschaft eine einmalige Chance, mit hochqualifiziertem und motiviertem Personal ihr Forschungsprofil zu erweitern und neue Standorte zu eröffnen.

In Dresden wurden 1992 die Fraunhofer-Einrichtungen für

- Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP,
- Keramische Technologien und Systeme IKTS,
- Photonische Mikrosysteme IPMS sowie
- Werkstoff- und Strahltechnik IWS

in die Fraunhofer-Gesellschaft integriert. Weitere Fraunhofer-Institute gründeten Institutsteile. Das heutige Fraunhofer IVI startete als Außenstelle für Prozesssteuerung des Fraunhofer IITB in Karlsruhe mit damals 25 Mitarbeitern. Inzwischen gibt es nirgendwo anders in Deutschland so viele Fraunhofer-Institute und -Einrichtungen wie in Dresden. Mit Stolz lud Professor Bullinger die verantwortlichen Leiter für ein kleines Statement und ein großes Dankeschön auf die Bühne.

Mit dem Ende der offiziellen Feierlichkeiten erwarteten die 1800 Gäste nicht nur kulinarische Genüsse. Traditionelle und moderne Rhythmen auf zwei Etagen und mehreren Tanzflächen begeisterten das Publikum bis in die frühen Morgenstunden.



FRAUNHOFER-ALLIANZ VERKEHR

Ihr spezifisches Wissen, ihre Forschungsinfrastrukturen und langjährigen Erfahrungen im Bereich der verkehrsrelevanten Forschung bündeln derzeit 16 Fraunhofer-Institute in der Fraunhofer-Allianz Verkehr, um öffentlichen und industriellen Auftraggebern komplette Systemlösungen anbieten zu können. Die Allianz ist in acht Geschäftsfelder und vier Arbeitsgruppen untergliedert.

Das Fraunhofer IVI bringt als Verkehrsforschungsinstitut eine Vielzahl von Kompetenzen, speziell für die Bereiche Informationssysteme, Verkehrsmanagement sowie innovative Verkehrs- und Antriebskonzepte, in die Arbeit der Allianz ein.

Ende 2011 wurde das Forschungsthema »GNSS Galileo« nach dreijähriger Bearbeitung erfolgreich abgeschlossen. Ziel des Projektes war es, Galileo-basierte Systeme zu konzipieren, die im Bereich Lokalisierungstechnik, Güterverkehr, Personenverkehr und Sicherheit zum Einsatz kommen. Das Fraunhofer IVI hat dabei wesentliche Beiträge auf den Gebieten Reiseassistenz und Sicherheitssysteme geleistet.

Sprecher der Allianz

Prof. Dr. Uwe Clausen

Leiterin der Geschäftsstelle

Christiane Kollosche

Telefon +49 231 9743-371

www.verkehr.fraunhofer.de

FRAUNHOFER-ALLIANZ LEICHTBAU

Unter dem Motto »Vom Konzept zum Produkt« haben mit der Allianz Leichtbau 15 Fraunhofer-Institute eine gemeinsame Plattform geschaffen, sich ambitionierten Projekten rund um das Thema Leichtbau zu stellen und die gesamte Entwicklungskette vom Werkstoff über Konstruktion, Simulation und Fertigung bis hin zum Prototyp abzudecken. Die Schwerpunkte umfassen die Bereiche:

- neue Materialien bzw. Materialverbünde,
- Fertigungs- und Fügetechnologien aus Sicht des Leichtbaus,
- Funktionsintegration,
- Design, Konstruktion und Berechnung,
- zerstörungsfreie und zerstörende Prüfverfahren,
- prototypische Umsetzung.

Für das Fraunhofer IVI gewinnen vor allem Leichtbaukonstruktionen in Fahrzeugen zunehmend an Bedeutung.

Bereiche wie Karosserie, Fahrwerk und Interieur bieten Gewichtsreduktionspotentiale, die sich vorteilhaft auf die Auslegung innovativer Antriebskonfigurationen auswirken bzw. bei herkömmlicher Antriebstechnik zur Kraftstoff- und Emissionsminderung beitragen.

Sprecher der Allianz

Prof. Dr. Holger Hanselka

Leiter der Geschäftsstelle

Prof. Dr. Andreas Büter

Telefon +49 6151 705-277

www.fraunhofer.de/leichtbau

FRAUNHOFER IVI IN ALLIANZEN

FRAUNHOFER-ALLIANZ SYSWASSER

Sauberes Trinkwasser ist in vielen Regionen der Welt bis heute keine Selbstverständlichkeit. Entwicklungs- und Schwellenländern fehlt es an der dafür nötigen Infrastruktur. Aber auch moderne Industrieländer haben mit sanierungsbedürftigen Wasserver- und Abwasserentsorgungssystemen zu kämpfen. Bedingt durch den demografischen Wandel sind flexible und dennoch kostengünstige Lösungen gefragt.

In der Fraunhofer-Allianz SysWasser fassen 12 Fraunhofer-Institute ihr Fachwissen bei der Erforschung und Entwicklung neuester Wassersystemtechnologien zusammen, um mit ihren Kompetenzen einen nachhaltigen Beitrag zur effizienten und umweltverträglichen Nutzung der lebenswichtigen Ressource Wasser zu leisten.

Der traditionell am Fraunhofer IVI bestehende Bereich Infrastruktursysteme kann auf den Gebieten der biologischen Abwasserreinigung sowie Anlagensteuerung und -optimierung auf langjährige regelungstechnische Erfahrungen verweisen und war an einem vom Sächsischen Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft geförderten Pilotprojekt maßgeblich beteiligt.

Sprecher der Allianz

Dr. Harald Hiessl

Geschäftsführer

Prof. Dr. Dieter Bryniok

Telefon +49 711 970-4211

www.syswasser.de

FRAUNHOFER-ALLIANZ BATTERIEN

Kosten, Reichweite, Lebensdauer, aber auch Volumen und Gewicht sind Begriffe, die im Kontext der Elektromobilität immer wieder als Schwachpunkte genannt werden und im Wesentlichen von einer Komponente abhängen: der Batterie.

Um die Forschungstätigkeit auf diesem Gebiet intensiv voranzutreiben, hatten sich mehr als 15 Fraunhofer-Institute zunächst in einem Netzwerk zusammengefunden, aus dem Ende 2011 die Fraunhofer-Allianz Batterien hervorgegangen ist. Die Kompetenzen umfassen neben der Materialentwicklung die Herstellung einzelner Zellen, aber auch die Fertigung ganzer Batteriemodule.

Das Fraunhofer IVI verfügt über einen Prüfstand für Hochleistungsenergiespeicher, Lithium-Ionen-Batterien und Doppelschichtkondensatoren für

- die Erprobung von Energiespeichern/Leistungselektronik,
- Langzeittests zu Lebensdauer und Ausfallerscheinungen,
- die Simulation unterschiedlicher Umgebungsbedingungen sowie
- Untersuchungen von Strategien zum Energiemanagement.

Das Institut kann auf langjährige Erfahrungen aus eigener Batterieforschung und Praxistests auf der AutoTram® verweisen.

Sprecher der Allianz

Dr. Jens Tübke

Leiter der Geschäftsstelle

Andre Frankenberg

Telefon +49 721 4640-673

www.batterien.fraunhofer.de



**Institutsleiter
Verwaltungsleiterin**

**Verkehr, Energie und
Umwelt**

Dr. Ulrich Potthoff

**Intermodale Verkehrsinformations-
und Managementsysteme**

Ulf Jung

Strategie und Optimierung

Dr. Kamen Danowski

**Fahrzeug- und
Verkehrssystemtechnik**

Dr. Thoralf Knot

Forschungsgruppe der TU Dresden

Prof. Dr. Oliver Michler

**Dr. Matthias Klingner
Kornelia Brüggert**

■ **Energie- und Umwelttechnik**

Hans-Jürgen Petit

■ **Elektromobilität**

Richard Kratzing

■ **Systemmodelle und Prozesssteuerung**

Dr. Ralf Bartholomäus

■ **Verkehrsinformationssysteme**

Andreas Küster

■ **Ticketing**

Dr. Torsten Gründel

■ **Disposition**

Dr. Kamen Danowski

■ **Geschäftsprozesse**

André Rauschert

■ **Logistik**

Axel Simroth

■ **Fahrzeugtechnologien**

Dr. Jan Schubert

■ **Verkehrssysteme/Fahrer-Fahrzeug-Interaktion**

Dr. Thoralf Knot

■ **Sensor- und Aktorsysteme**

Dr. Stephan Zipser

■ **Antriebstechnik**

Dr. Holger Fichtl

■ **Ortung, Information und Kommunikation**

Dr. Georg Förster

DAS INSTITUT IM PROFIL

Das Fraunhofer IVI in Dresden – hervorgegangen aus der damaligen Außenstelle für Prozesssteuerung des Fraunhofer IITB in Karlsruhe – wurde 1999 gegründet. In vier Abteilungen und einer Forschungsgruppe in Kooperation mit der Technischen Universität Dresden beschäftigt das Institut über 80 Wissenschaftler.

Das Themenspektrum der verkehrsbezogenen Forschung und Entwicklung am Fraunhofer IVI erstreckt sich über die Bereiche Elektromobilität, Verkehrsplanung und Verkehrsökologie, Verkehrsinformation, Fahrzeug-, Antriebs- und Sensortechnik sowie Verkehrstelematik, Information und Kommunikation bis hin zu den Gebieten Disposition und Logistik.

Das Institut ist Mitglied der Fraunhofer-Allianzen Verkehr, Batterien, Leichtbau und SysWasser, arbeitet aber auch aktiv in den Fraunhofer-Netzwerken Nachhaltigkeit, Social Media, EU und Public Relations mit.

Zukunftsweisendes Denken und Handeln sind in der Institutsstrategie des Fraunhofer IVI konsequent verankert. Besonderes Augenmerk wird auf Innovationen, Qualität, Kundenorientierung, solide Finanzstrukturen sowie langfristige Wertsteigerungen gelegt – beste Voraussetzungen für die stetige Erweiterung von Kooperationen mit der Wirtschaft und die erfolgreiche kontinuierliche Entwicklung des Instituts.

Neben dem konsequenten Ausbau der Industriebindungen verfolgt das Fraunhofer IVI auch zunehmend internationale Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten und erweitert hier stetig seine Kompetenzbereiche. Somit können, je nach Anwendungsfall, direkt auf den Kunden zugeschnittene Lösungen für zahlreiche aufstrebende Branchen angeboten werden.



KURATORIUM DES FRAUNHOFER IVI

Vorsitzender

*Prof. Dr.-Ing. Christian Lippold,
TU Dresden, Dekan der Fakultät Verkehrswissenschaften
»Friedrich List«*

Mitglieder

*Dr. Annerose Beck,
Referatsleiterin, Sächsisches Staatsministerium für Wissen-
schaft und Kunst (SMWK)*

*Burkhard Ehlen,
Geschäftsführer, Verkehrsverbund Oberelbe VVO*

*Prof. Dr.-Ing. Victor Grinewitschus,
Hochschule Ruhr West*

*Prof. Dr. techn. Klaus Janschek,
TU Dresden, Dekan der Fakultät Elektrotechnik und
Informationstechnik*

*Dr. Siegfried Meuresch,
Referatsleiter, Bundesministerium für Wirtschaft und
Technologie (BMWi)*

*Peter Nothnagel,
Geschäftsführer, Wirtschaftsförderung Sachsen GmbH*

*Dirk Schillings,
Senior Director Engineering, Bombardier Transportation GmbH*

*Bernhard Schmidt,
geschäftsführender Gesellschafter, Göppel Bus GmbH*

*Reiner Zieschank,
Geschäftsführer, Dresdner Verkehrsbetriebe AG*



Eine wichtige Etappe auf dem Weg in die Selbständigkeit des Fraunhofer IVI war die Berufung der Kuratoren durch den Vorstand der Fraunhofer-Gesellschaft. Gemeinsam mit der Institutsleitung konnten dafür hochrangige Persönlichkeiten aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik gewonnen werden, die fortan dem Institut beratend zur Seite stehen. Für die Bereitschaft, das Fraunhofer IVI auf seinem weiteren Weg zu unterstützen, gilt allen Kuratoren ein herzliches Dankeschön.

Am 28. März 2012 fand die konstituierende Sitzung des Kuratoriums statt. Neben der Wahl des Vorsitzenden und der Übergabe der Berufungsurkunden stand besonders ein erster informationeller Austausch im Vordergrund. Institutsleiter Dr. Matthias Klingner gab zunächst einen Abriss über die Institutsgeschichte und präsentierte im Anschluss die Entwicklung der Geschäftsfelder, die Haushalts- und Personallage sowie strategische Ziele.

Im Rahmen eines Fachvortrags von Gruppenleiter Dr. Stephan Zipser und Vorführungen aus unterschiedlichsten Bereichen des Instituts wurden aktuelle Highlights detailliert vorgestellt.

So verfolgten alle Beteiligten fasziniert den Flug des Oktokopters HORUS, der unter Regie des Fraunhofer-IVI-Mitarbeiters Frank Steinert als schwebende Sensorplattform vielseitig eingesetzt werden kann. Im Anschluss daran stellte Dr. Kamen Danowski das in seiner Abteilung entwickelte und u. a. in einem DRK-Einsatzfahrzeug implementierte System MobiKat (Mobilitätssicherung und Lageüberwachung bei Katastrophensituationen) vor. Den Abschluss bildete die Demonstration von spurtreuen Vorwärts- und Rückwärtsfahrten der Anhängerplattform ELENA, einem Mehrachslenksystem zur Erprobung lenkbasierter Assistenzsysteme für besonders lange Nutzfahrzeuge.

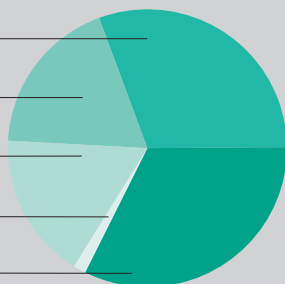


MITARBEITER 2012

Wissenschaftler	80
wissenschaftliche Hilfskräfte	53
Auszubildende	7
nichtwissenschaftliche Mitarbeiter	14
gesamt	154

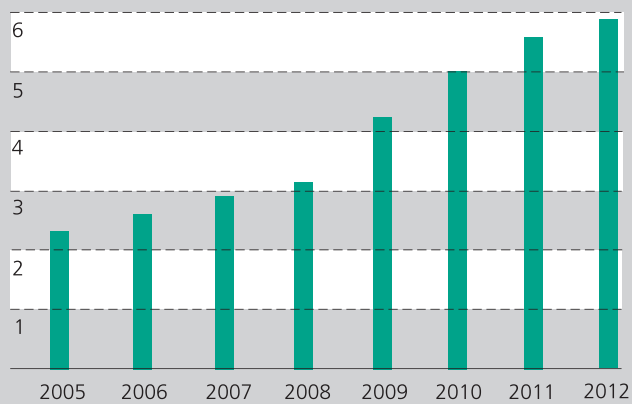
FINANZIERUNG

Wirtschaftsunternehmen	31 %
Grundfinanzierung	18 %
EU	17 %
übrige Auftraggeber	2 %
Bund/Länder	32 %



PROJEKTERTRAGSENTWICKLUNG

Ertrag in Mio Euro



DAS INSTITUT IN ZAHLEN

Auch 2012 konnte das Fraunhofer IVI an die positive Entwicklung der letzten Jahre anknüpfen. So ist es gelungen, den Projektertrag auf 5,7 Millionen Euro zu erhöhen.

Mehr als 30 Prozent der Gelder stammen dabei aus Forschungsvorhaben des Bundes und der Länder, etwa 17 Prozent aus EU-Förderprojekten. Umfangreiche Bemühungen auf europäischer Ebene lassen auf einen weiteren Ausbau der internationalen Fördermittel in den kommenden Jahren hoffen. Trotz schwieriger Wirtschaftslage und der Insolvenz eines wichtigen Industriepartners erreichte der Wirtschaftsertrag wiederum einen Anteil von über 30 Prozent.

Durch den Bau eines Technikums entstanden 30 neue Arbeitsplätze. Somit lässt sich auch der personelle Ausbau des Instituts weiter vorantreiben. Besonders hohen Mitarbeiterzuwachs hat dabei die Abteilung »Strategie und Optimierung« zu verzeichnen, die bisher als Gruppe innerhalb der Abteilung »Intermodale Verkehrsinformations- und Managementsysteme« agierte.

Seit Herbst 2012 absolviert das Fraunhofer IVI den Strategieprozess, ein Verfahren, das jedes Fraunhofer-Institut durchlaufen muss. Unter den Gesichtspunkten »Beschreiben – Analysieren – Entwickeln« werden alle wichtigen Kernkompetenzen sowie Geschäftsfelder am Institut herausgearbeitet und in einem Strategiepapier dokumentiert. Die anschließende Festlegung der Institutsstrategie soll langfristig zur positiven Entwicklung beitragen. Das Audit des Prozesses übernehmen die Kuratoren, die das Institut 2012 bereits kennenlernten.

Mit der neuen strategischen Ausrichtung kann das Leistungsspektrum des Fraunhofer IVI noch gezielter an Industrie- und Forschungspartner herangetragen werden. Dank der anhaltend kundenorientierten und innovativen Arbeitsweise wird sich das Institut in den verkehrsbezogenen Forschungsbereichen weiterhin erfolgreich behaupten, was nicht zuletzt den engagierten Mitarbeitern zu verdanken ist.

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



VERKEHR, ENERGIE UND UMWELT

- Elektrochemische, elektromechanische und elektrisch-thermische Energiewandler
- In-situ-Verfahren zur Alterungs- und Fehlerdiagnose an Hochleistungsenergiespeichern
- Modellbasierte Ladezustandsbestimmung unter Unbestimmtheiten von Lithium-Ionen-Batterien
- Beobachterbasiertes Batteriemanagementsystem
- Luft- und flüssigkeitsgekühlte Hochleistungs-Lithium-Ionen-Speicher
- Multimodale Analyse und Optimierung elektrischer Zellkontaktierungen
- Optimierte Betriebsstrategien und Auslegung von Dualspeichern (kombinierte Supercap-Lithium-Ionen-Speicher)
- Laderegler für Traktionsenergiespeicher
- Hybride Powerpacks für Busse und Bahnen
- Modellbasierte Fehleranalyse für Brennstoffzellensysteme
- Prädiktives Energiemanagement für hybride Straßen- und Schienenfahrzeuge
- Simulation und Auslegung kompakter innovativer Fahrzeugklimatisierungssysteme
- Latentwärmespeicher zur thermischen Lastspitzendämpfung
- Prädiktives lastsynchrones Thermomanagement
- Betriebsstrategien für Bus-Klimaanlagen
- Bewertung der Energieeffizienz von Bus-Klimaanlagen
- Modellgestütztes Screening von Umweltdaten
- PM10-Immissionsprognose
- Feinstaub-Reduktionspotential
- Wirkanalyse zu Umweltzonen
- Netzintegration der Ladeprozesse für Elektrofahrzeugflotten
- Intelligente Betriebsführung und Netzanbindung von Erneuerbare-Energie-Anlagen
- Energieeffizienzbewertung von Wasserkraftanlagen

INTERMODALE VERKEHRSINFORMATIONSD- UND MANagementsYSTEME

- Intermodale ÖPNV- und City-Informationssysteme
- SMART-WAY – Galileo Based Navigation in Public Transport Systems with Passenger Interaction
- Elektronisches Fahrgeldmanagement mit automatischer Fahrpreisermittlung
- HandyTicket Deutschland
- PKM – Produkt- und Kontrollmodelle im ÖPNV
- PED – Editor für ÖPNV-Tarife
- TKV-Tarifsimulation
- Traffic IQ – Pilotprojekt Informationsqualität im Verkehrswesen
- CLOSER – Connecting Long and Short Distance Networks for Efficient Transport
- STAR-TRANS – Strategic Risk Assessment and Contingency Planning in Interconnected Transport Networks
- SMS-Auskunftsdienste für Fahrplan- und Stadtinformationen
- DORIS REGIONAL – Dresden Oberelbe Region Informationssystem
- Georeferenziertes Datenbanksystem für verkehrliche Anwendungen
- WEATHER – Weather Extremes: Impacts on Transport Systems and Hazards for European Regions
- GeMo – Gemeinschaftliche Mobilität

AUFGABEN UND PROJEKTE

FAHRZEUG- UND VERKEHRSSYSTEMTECHNIK

- Fahrzeugkonzepte für Busse und intermediäre Fahrzeuge
- Elektrische und hybride Antriebstechnik
- Kraftstoff- und Energieeffizienzuntersuchungen von Hybridfahrzeugen inklusive Messungen
- Einführungskonzepte für elektrische Busse in Nahverkehrsunternehmen
- Ergonomische Beurteilung von Bedien- und Anzeigekonzepten in der Fahrzeugtechnik
- Engineering von Mehrachslenksystemen (Modellbasierter Entwurf, Simulation und Fahrversuche; Steer-by-wire-Lenkungen)
- Lenkassistentensysteme speziell für Nutzfahrzeuge
- Lebenszykluskostenanalysen und Nutzen-Kosten-Untersuchungen zu neuen Verkehrstechnologien im Öffentlichen Personennahverkehr
- Simulation von Verkehrssituationen im Fahrsimulator
- Schnellladung der Traktionsspeicher von Linienbussen (Docking)
- Elektronische Spurerfassungssysteme für Fahrzeuge und Sonderfahrzeuge
- Mess- und Prüfsysteme mit Sicht- und Infrarotkameras
- Dynamische Stabilisierung von Nutzfahrzeugen durch Lenkeingriffe
- Optimale Routen- bzw. Pfadplanung für Schwerlasttransporte
- Methoden und Systeme zur automatischen Ermittlung von Gesundheits- und Vitalparametern (Mensch und Tier)
- Masseoptimierung und Strukturberechnungen von Bussen und Schienenfahrzeugen
- Oktokopter HORUS (HOVering Remote controlled Ultralight Sensor platform) für Thermoaufnahmen, Foto- und Videoflüge, Stereofotografie, Photogrammetrie, Vermessung und Erkundung

STRATEGIE UND OPTIMIERUNG

- MobiKat – Technologie für die strategische Planung und operativ-taktische Einsatzführung in der Gefahrenabwehr
- MobiKat MBD – GIS-Modul für Munitionsbergungsdienste
- IDIRA – Interoperability of Data and Procedures in Large-Scale Multinational Disaster Response Actions
- COSMOD – Cross-Border System for Management and Optimization of Disaster Control and Crisis Management
- Dynamische Tourenplanung für Transportunternehmen
- Instandhaltungsmanagement für Infrastrukturbetreiber
- CATO – CBRN Crisis Management: Architecture, Technologies and Operational Procedures
- PrimAIR – Konzepte für die primäre Luftrettung in strukturschwachen Gebieten
- Optimale Steuerung von Lagerhaltungssystemen
- Trendanalyse spezifischer Märkte
- Konzepte für Verknüpfung von Dienstleistungen und Verkehr

ORTUNG, INFORMATION UND KOMMUNIKATION

- Umfeldsimulation von aufgezeichneten und generierten Signalen auf der Hochfrequenzebene (GPS, Glonass, Galileo, SBAS, GBAS, DAB, DVB-T, TPEG etc.)
- Vergleichende informationstechnische Bewertung von Telematikkomponenten (z. B. Antennen, Empfänger, Navigationsgeräte)
- Fahrzeugautarke Ortung im Schienen- und Straßenverkehr auf Basis globaler Satellitenortungssysteme, Multisensordatenfusion, Map Matching und bodengebundenen Funksensornetzwerken
- Gleis- und spurselektive Ortung von Fahrzeugen
- Funkbasierte, leitungsgebundene und hybride Fahrzeug- und Infrastrukturkommunikation
- Multivariate Methoden, Filtertechniken und Zustandsschätzer zur Datenanalyse und Datenfusion



EINRICHTUNGEN UND GROSSGERÄTE

VERSUCHSFAHRZEUGE

- AutoTram®, Versuchsfahrzeug zur Erprobung alternativer Antriebe, Spurführungstechniken und automatischer Lenkregelung
- Testfahrzeuge für Fahrerassistenz, Fahrerinformation und automatisches Fahren
- Einsatzleitwagen ELW MB Sprinter als Erprobungsfahrzeug für Leit- und Rettungstechnik
- ELENA, Plattform zur Erprobung von Lenkstrategien
- Linienbus mit seriellem Hybridantrieb

SOFTWAREAUSSTATTUNG

- Matlab/Simulink
- DSpace Rapid Prototyping Control
- CATIA V5 (Konstruktion)
- ANSYS (Finite Elemente Simulation)
- COMSOL (Multiphysics Simulation)
- Dymola (interdisziplinäre Simulation physikalischer Systeme)
- SIMPACK (Simulation von Mehrkörpersystemen)
- LabView (Entwicklungsumgebung für Mess-, Prüf- und Steuersysteme)
- Dewesoft (Messwerterfassung und Auswertung)
- Halcon (Bildverarbeitung)
- ArcGIS 10.1 (GIS-System)

LABORRÄUME

- Sensorik und Bildverarbeitung
- Kommunikations- und Funktechnik
- Demonstrationslabor für Verkehrstelematik

TECHNIKAUSSTATTUNG

- Motorenprüfstand
- Nebenaggregateprüfstand
- Prüfstand für Hochstromkontakte
- Fahrsimulator für Straßenfahrzeuge
- Entwicklungs- und Testumgebung für Sensor-, Aktor- und Auswertesysteme
- Externe Erprobungs- und Datenerfassungseinrichtungen im Straßenverkehr
- Mobile Wasserstoffherzeugung und Tankstelle (HyTra)
- Teststand und Datenerfassungssysteme für Batterie- und Kondensatorspeicher auf Zell- und Systemebene
- Teststand und Datenerfassungssystem zur Messung kleiner elektrischer Übergangswiderstände
- Test- und Entwicklungsumgebung für eingebettete Mikrocontrollersysteme verschiedener Leistungsklassen
- Funktionsmuster und Steuerungsentwicklungsumgebung für DC/DC-Wandler
- Satellitengestütztes Inertialmesssystem (ADMA)
- Mobiles Messdatenerfassungssystem (DEWETRON)
- Entwicklungssteuerggerät für mobile Anwendungen (AutoBox)
- Lenk- und Gaspedalroboter
- Universal Receiver Tester (URT) mit zwei Kanälen (250 kHz bis 2,7 GHz) bei 20 MHz Bandbreite
- Universal Receiver Tester (URT) mit drei Kanälen (85 MHz bis 2,7 GHz) bei 50 MHz Bandbreite
- National Instruments USRP-2920 für Software Defined Radio (50 MHz bis 2,2 GHz)
- National Instruments CompactRIO Steuerungs- und Überwachungssysteme mit diversen IO-Modulen
- Toolkit zur Prüfung von Elektromagnetischer Verträglichkeit (EMV)
- Oktokopter HORUS für Foto-, Video- und Thermoaufnahmen
- Kalibrierte Infrarotmesstechnik
- Mobile Kamera für Lageüberwachung bei Katastrophensituationen

1 Einblicke von

Prof. Dr. Annette Schavan

in die AutoTram® Extra Grand.



Dr. Ulrich Potthoff
Telefon + 49 351 4640-638
ulrich.potthoff@ivi.fraunhofer.de



VERKEHR, ENERGIE UND UMWELT

Im Spannungsfeld von Verkehr und Umwelt, das häufig von gegenläufigen Anforderungen wie etwa unserem Mobilitätsanspruch und einhergehendem Ressourcenverbrauch geprägt zu sein scheint, spielt der effiziente Einsatz der Ressource Energie eine herausragende Rolle. Diesen Systemkonflikt mit evidenzbasierten Methoden wissenschaftlich zu bewerten und mit neuartigen ingenieurtechnischen Systemlösungen zu bereichern, eröffnet der Abteilung »Verkehr, Energie und Umwelt« ein reichhaltiges Betätigungsfeld. Entlang der Systematik Energiegestehung, Energieübertragung, Energiewandlung bis hin zur Energiespeicherung konzentrieren sich die Kernthemen der einzelnen Arbeitsgruppen: »Energie- und Umwelttechnik« analysiert vorrangig Fragen der stationären Energiegestehung, »Systemmodelle und Prozesssteuerung« abstrahiert systemische Prinzipien und entwickelt daraus gezielte Eingriffe, »Elektromobilität« entwirft Energieeffizienz-Konzepte und innovative Lösungen insbesondere für mobile Anwendungen.

Forschungsherausforderungen tragen heutzutage interdisziplinären Charakter. Dieser Tatsache Rechnung tragend vernetzt sich die Abteilung auf vielerlei Ebenen: Im Rahmen von Fraunhofer-Allianzen, -Netzwerken und -Vorlaufforschungsprogrammen etablieren sich die Wissenschaftler und Ingenieure z. B. mit Fragen der Batteriesicherheit und -zuverlässigkeitsmodellierung oder äußern sich zu Aspekten der Nachhaltigkeit und des Umgangs mit knappen Ressourcen.

Wenn theoretisch fundierte Lösungsansätze einhergehen mit praktikablen Umsetzungsvorschlägen, dann ist das Interesse von Industriepartnern geweckt. Eine beständige Nachfrage nach Entwicklungsdienstleistungen belegen beispielsweise erfolgreich umgesetzte Projektergebnisse aus der Batteriesystementwicklung ebenso wie Energieeffizienzbewertungen für Busklimatisierungssysteme im Auftrag mehrerer europäischer Bushersteller.

Dass neuartige Methoden häufig fachübergreifend sind, davon sind die Wissenschaftler überzeugt. Systemtheoretische Prinzipien greifen auf grundlegende thermische, elektrische wie mechanische Zusammenhänge zurück und bilden somit den Schlüssel für Systemlösungen im mobilen wie stationären Anwendungsbereich.



Energie- und Umwelttechnik

Innovative Fragestellungen rund um Energiegestehung und Energiewandlung bilden die Arbeitsschwerpunkte der Gruppe »Energie- und Umwelttechnik«. Dies umfasst so globale Themen wie die gesamtgesellschaftliche Herausforderung zur Integration erneuerbarer Energieformen in das Stromnetz, die Bewertung von Netz- und Energiepolitik ebenso wie neuartige Ansätze zu Lastausgleich und Regelenergie als Systemdienstleistungen im Stromnetz.

Zudem befasst sich die Arbeitsgruppe mit Konzepten zur lokalen versorgungstechnischen Autarkie im Gebäudebereich. Entworfen, simuliert und validiert werden energietechnische Komponenten anhand thermischer, elektrischer und wasserwirtschaftlicher Spezifikationen. Datenbasierte Machbarkeitsuntersuchungen liefern evidenzbasierte Antworten auf umweltrelevante Fragen.

Systemmodelle und Prozesssteuerung

Die Gruppe »Systemmodelle und Prozesssteuerung« beschäftigt sich mit Anwendungen moderner regelungstechnischer Methoden vorrangig im Bereich der Fahrzeugtechnik. Schwerpunkte der Arbeit sind das prädiktive Energiemanagement in Elektro- und Hybridantrieben sowie die Modellierung und Steuerung von elektrischen Energiespeichern zur Gewährleistung einer hohen Systemeffizienz und -lebensdauer.

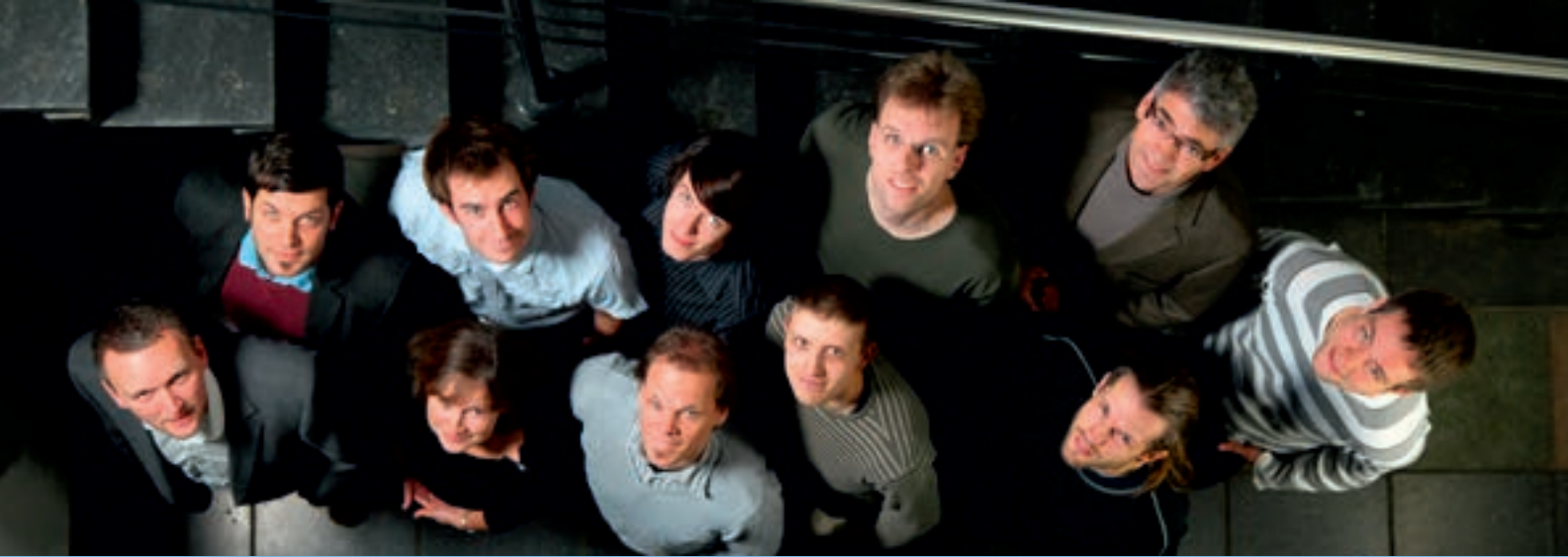
Neu entwickelte Konzepte zur Online-Zustandsbestimmung und Alterungsdiagnose in Lithium-Ionen-Energiespeichern und zur Steuerung von elektrischen Energiewandlern in hochdynamischen Anwendungen ermöglichen es, bei gleicher Systemhardware eine neue Produktqualität zu erreichen.

Elektromobilität

Als Schlüsselkomponente der Elektromobilität gilt der Energiespeicher, der durch Kapazität und Leistungsvermögen die Attraktivität eines Elektrofahrzeugs entscheidend beeinflusst. Die Gruppe »Elektromobilität« arbeitet vorrangig an der Entwicklung und Integration intelligenter Energiespeicherlösungen. Dabei handelt es sich um modulare, kompakte und hochintegrierte Systeme, die über neuartige und wartungsarme Mess- und Steuerungshardware verfügen.

Zahlreiche FuE-Bestrebungen manifestieren sich durch Initiierung, Gestaltung und Bearbeitung von nationalen wie auch europäischen Forschungsprojekten. So bringen sich die Ingenieure mit ihren speziellen Kenntnissen und Fähigkeiten rund um energetische Fragestellungen in zahlreiche institutsübergreifende Forschungsk Kooperationen ein. Als Beispiele seien neuartige Energiespeicher auf Lithium-Schwefel-Basis ebenso wie die spezielle Komponentenentwicklung für eine autarke Energie- und Medienversorgung angeführt.

Schwerpunkte der Forschungsarbeiten bilden zudem ganzheitliche Heiz- und Klimatisierungskonzepte für Hybrid- und Elektrofahrzeuge, die neu entwickelte Komponenten einschließen und den Energiebedarf deutlich reduzieren. Zur Steuerung der Energieflüsse dient ein modellprädiktives Thermomanagement. Dessen Einfluss auf den Gesamtenergieverbrauch und die CO₂-Emissionen ist mit Hilfe eigens erstellter Simulationswerkzeuge ermittelbar und am Versuchsträger AutoTram® praktisch validierbar.



PARTNER

- AIB Architekten Ingenieure Bautzen GmbH
- Bombardier Transportation GmbH
- BMVBS Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
- Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
- Carmeq GmbH
- CCM Centre for Concepts in Mechatronics
- CWA Constructions SA/Corp
- DEKRA Automobil GmbH
- DREWAG Stadtwerke Dresden GmbH
- DREWAG NETZ GmbH
- DVB Dresdner Verkehrsbetriebe AG
- ElringKlinger AG
- EKF – Robotic Systems
- ENSO Energie Sachsen Ost AG
- Euracom GmbH
- EvoBus GmbH
- Göppel Bus GmbH
- Heliatek GmbH
- Hochschule Lausitz
- Hochschule Mittweida
- HTW Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden
- ifN-group
- IFSTTAR French Institute of Science and Technology for Transport, Development and Networks
- Infineon Technologies
- INNIUS DÖ GmbH
- Iveco France
- JTI Jenaer Technologie- und Innovationsberatung
- Kirsch GmbH
- Li-Tec Battery GmbH & Co. KG
- LZS Leichtbau-Zentrum Sachsen GmbH
- MAN Bus & Truck AG
- Maxwell Technologies SA
- SAENA Sächsische Energieagentur GmbH
- Scania AB
- Scanmaster Systems Ltd.
- Siemens AG
- Spheros GmbH
- ThyssenKrupp System Engineering
- Volvo Bus Corporation
- Wilde Metallbau GmbH
- WSB Neue Energien GmbH
- 50Hertz Transmission GmbH



Ausgangssituation

Den konstant steigenden anthropogenen CO₂-Emissionen und deren Auswirkungen auf das weltweite Klima kommt mehr und mehr Bedeutung zu. Vor diesem Hintergrund strebt die Europäische Union (EU), analog zu Pkw, eine Richtlinie für die Bestimmung der durch schwere Nutzfahrzeuge verursachten CO₂-Emissionen an. Von der EU dazu beauftragte Studien (LOT1, LOT2) verfolgen bedingt durch geringere Stückzahlen und die große Vielfalt an möglichen Fahrzeugkonfigurationen einen messdatengestützten, auf Simulation basierenden Ansatz. Eine Komponente, die vor allem für Busse einen signifikanten Energieverbraucher darstellt, ist das Klimatisierungssystem (HVAC). In diesem Kontext wird am Fraunhofer IVI im Auftrag europäischer Bushersteller der HVAC-CO₂-Simulator in Form eines Demonstrators entwickelt, der den Energiebedarf unterschiedlichster Klimatisierungssysteme in Kombination mit verschiedenen Busmodellen bestimmt.

Randbedingungen

Die Anforderungen an den HVAC-CO₂-Simulator lassen sich in zwei Kategorien einteilen. »Umsetzbarkeit« beinhaltet

- den vertretbaren Messaufwand zur Parametrierung des Simulationstools,
- die akzeptable Berechnungszeit,
- die Kompatibilität mit Simulationstool für Gesamtfahrzeug,
- die Benutzerfreundlichkeit sowie
- die transparente Berechnung.

In der Kategorie »Steuerungseffekt« ist zwischen effektiven und ineffektiven HVAC-Systemen zu differenzieren. Außerdem sind Haupteinflüsse auf den Heiz-, Kühl- und Ventilationsbedarf sowie die Leistungsfähigkeit des HVAC-Systems zu berücksichtigen. Technische Verbesserungen hinsichtlich der Energieeffizienz müssen innerhalb des Simulationstools zu einer (berechneten) CO₂-Minderung führen.

Thermische Charakterisierung von Businnenräumen

Die vom HVAC-System erzeugte Heiz- bzw. Kühlleistung zur Klimatisierung eines Fahrzeugs stellt aus Sicht einer Energiebilanz des Innenraumes stets die bilanzschließende Größe dar.

Um diese berechnen zu können, ist es erforderlich, die anderen Größen der Bilanzgleichung, wie beispielsweise den Wärmeeintrag aufgrund von Solarstrahlung und den durch den Temperaturgradienten zwischen Innen- und Umgebungstemperatur verursachten Wärmestrom zu bestimmen. Letzteres erfordert die thermische Charakterisierung des Wärmeübergangs zwischen Businnenraum und Umgebung. Aufgrund der Vielzahl der Varianten bezüglich der Konstruktion und Materialzusammenstellung bei Businnenräumen erwies sich eine rein rechnerische Betrachtung dieser Problemstellung als nicht zielführend.

Abhilfe sollte hier eine am Fraunhofer IVI entwickelte Messmethodik schaffen, die es ermöglicht, den Gesamtwärmeübergangskoeffizienten eines Businnenraums zu bestimmen, und somit einen Beitrag zur Parametrierung des HVAC-CO₂-Simulators leistet. Besondere Bedeutung kam dabei einer möglichst einfachen Durchführbarkeit der Methodik zu.

Zu Beginn des Versuchs erfolgte zunächst die Erwärmung des Innenraums mittels elektrischer Heizgeräte, bis sich eine zuvor definierte Differenztemperatur zwischen Innenraum und Umgebung einstellte. Im Anschluss wurde die Abkühlung des Busses bei aktiver Luftumwälzung im Innenraum mit Hilfe von Temperatursensoren erfasst.

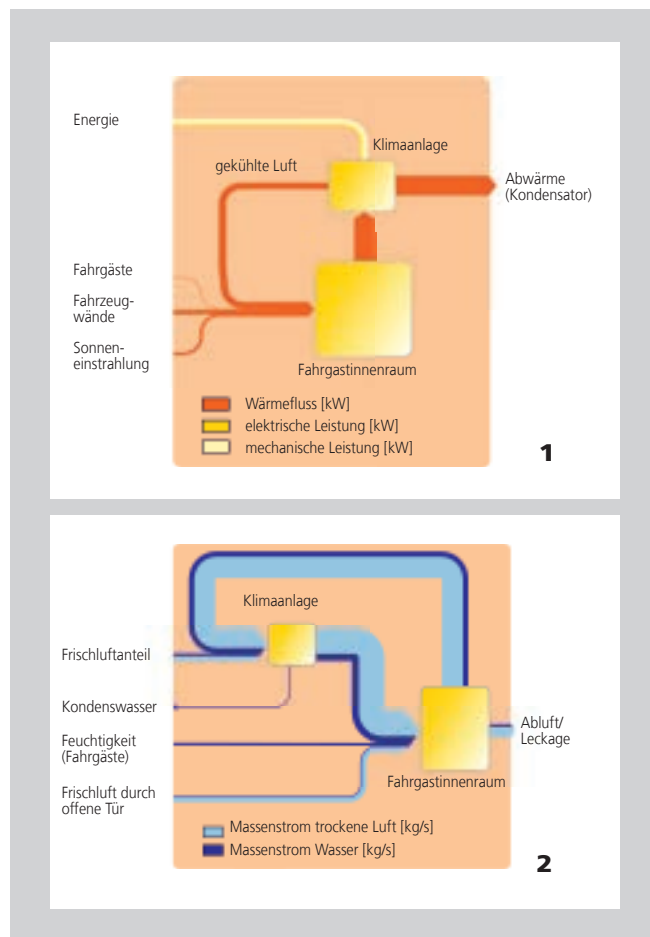
Das Ergebnis der thermischen Charakterisierung stellt das Temperaturdifferenz-Wärmestromdichtediagramm dar. Der Anstieg der aus den Versuchsdaten approximierten Geraden entspricht dabei dem Wärmeübergangskoeffizienten.

CO₂-BILANZIERUNG VON KLIMAAANLAGEN

Simulations- und Bedienkonzept

Der HVAC-CO₂-Simulator bestimmt nach der Spezifikation des HVAC-Systems und der Auswahl eines Busmodells zunächst Basiswerte für den Energiebedarf, der durch Heizung, Ventilation und Kühlung verursacht wird. Da der jährliche Temperaturverlauf einen erheblichen Einfluss auf den Klimatisierungsbedarf ausübt, wird die Simulation über drei für Europa typische Klimazonen für jeweils ein Jahr mit einer festen Auflösung von fünf Minuten ausgeführt. Spezielle, die Energieeffizienz beeinträchtigende Technologien werden im Anschluss über eine Technologielliste berücksichtigt, durch die die Basiswerte reduziert bzw. erhöht werden können. Als Endergebnis liefert der HVAC-CO₂-Simulator den durchschnittlichen elektrischen und mechanischen Energiebedarf sowie den mittleren benötigten Heizölvolumenstrom. Diese Werte fließen dann in das Simulationstool für das Gesamtfahrzeug und somit in die Berechnung des endgültigen CO₂-Wertes des Fahrzeugs ein.

Der HVAC-CO₂-Simulator ist in der aktuellen Entwicklungsphase in MS Excel realisiert. Er kann sowohl im Standardmodus als auch im Batchmodus, der vor allem für die Durchführung von Sensitivitätsanalysen geeignet ist, betrieben werden. Die für die Simulation benötigten Randbedingungen (z. B. Luftwechselraten, Temperatursollwerte, U-Werte), lassen sich alle zentral in einer entsprechenden Oberfläche einsehen und gegebenenfalls modifizieren. Die integrierte Busdatenbank mit aktuell ca. 160 verschiedenen Fahrzeugen ist über ein entsprechendes Interface beliebig erweiterbar. Die Reportfunktion gestattet zudem eine vereinfachte Dokumentation der Ergebnisse.



1 Energiebilanz einer Bus-/HVAC-System-Kombination (Kühlfall).

2 Massenbilanz einer Bus-/HVAC-System-Kombination.

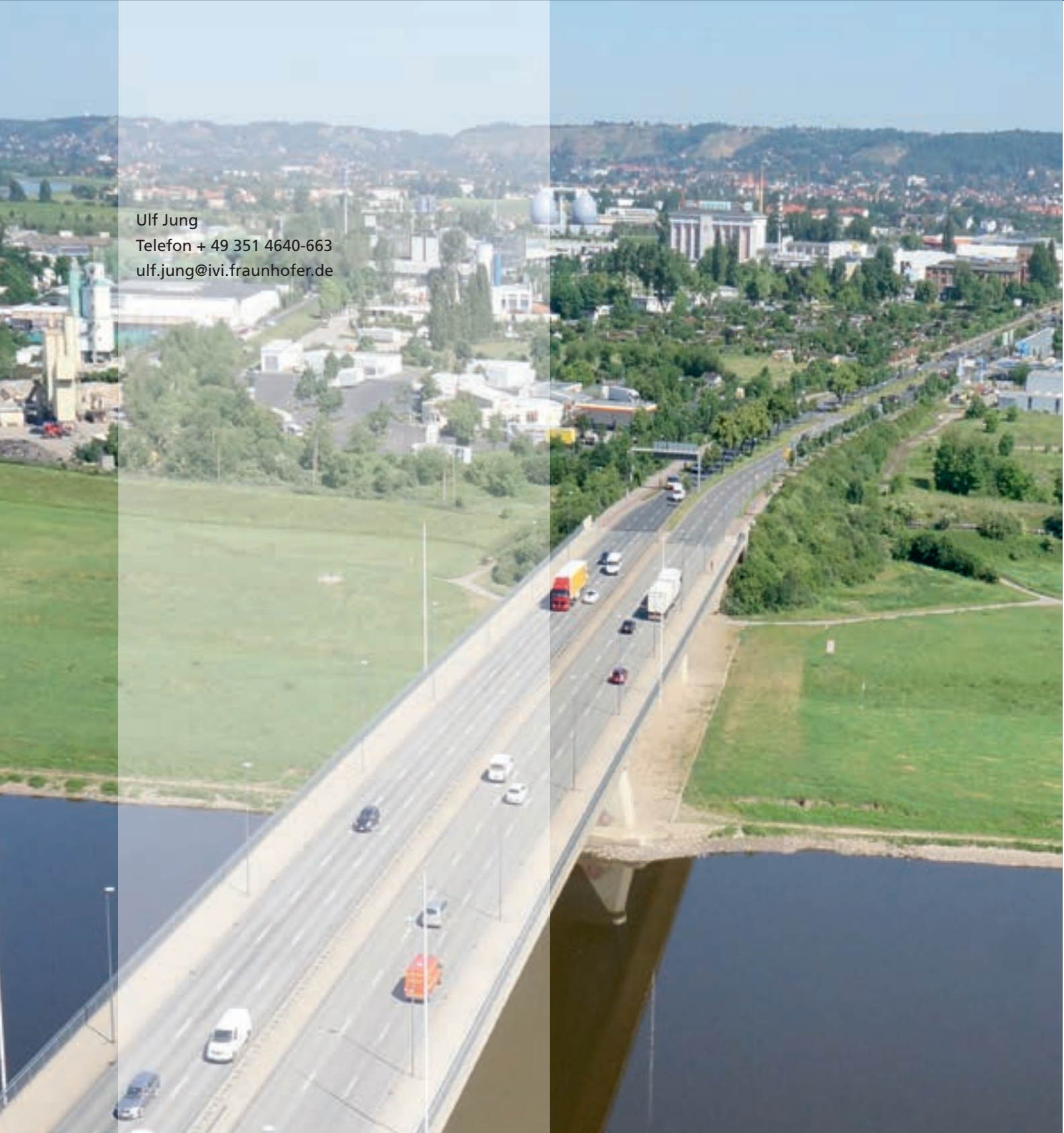
Stefan Kuitunen

Telefon + 49 351 4640-610

stefan.kuitunen@ivi.fraunhofer.de



Ulf Jung
Telefon + 49 351 4640-663
ulf.jung@ivi.fraunhofer.de



INTERMODALE VERKEHRS- INFORMATIONSSYSTEME- UND MANAGEMENTSYSTEME

Die Abteilung »Intermodale Verkehrsinformations- und Managementsysteme« mit 17 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern agiert bereits seit mehr als einem Jahrzehnt erfolgreich am Markt. Hervorgegangen aus der Arbeitsgruppe »Intermodale Informations- und Steuerungssysteme« in der damaligen Fraunhofer-Einrichtung für Prozesssteuerung, hat die Abteilung das verkehrstechnische Forschungsprofil des Fraunhofer IVI maßgeblich geprägt.

In den beiden Arbeitsgruppen »Verkehrsinformationssysteme« und »Ticketing« setzt ein fachlich breit aufgestelltes Team interdisziplinär agierender Informatiker, Informationstechniker, Verkehrsingenieure und Automatisierungstechniker zahlreiche Themen kreativ um.

Schwerpunktmäßig befasst sich die Arbeitsgruppe »Verkehrsinformationssysteme« mit Auskunftssystemen auf der Basis modernster Kommunikations- und Navigationstechnologien, aber auch mit praxisorientierter Forschung auf den Gebieten der Verkehrszustandserfassung, -planung und -koordination in urbanen Ballungszentren. Besonders das Thema Navigation gewinnt für die Abteilung zunehmend an Bedeutung. Mit dem Einsatz innovativer Technologien für Location Based Services, aber auch als Lösung für Car-Sharing und Car-Pooling-Anwendungen, kann das Kompetenzfeld Verkehrsinformation seine Position als national wie auch international bedeutsames Forschungsthema am Fraunhofer IVI weiter ausbauen.

Ein anderes Aufgabengebiet ist das elektronische und mobile Ticketing. Hier werden neben flexiblen Ticketservern auch dazugehörige Hintergrundsysteme, Produkt- und Kontrollmodule sowie Webapplikationen und interaktive Karten entwickelt. Im Bereich des Ticketing wie auch des Verkehrsmanagements sind die in der Regel sehr komplexen Informations- und Managementsysteme über viele Jahre bei den Auftraggebern im täglichen Einsatz. Daher bilden auch Wartung, permanente Aktualisierung und Erweiterung dieser Systeme ein bedeutsames Themenfeld.

Realisiert werden Forschungs- und Entwicklungsaufträge von Ministerien, Kommunen, Verkehrsunternehmen, der Industrie sowie der Europäischen Union. Der Arbeitsbereich der Dispositionssysteme, der über einige Jahre in der Abteilung »Intermodale Verkehrsinformations- und Managementsysteme« angesiedelt war, konnte seine Kompetenzen vor allem in der Unterstützung der Gefahrenabwehr kontinuierlich einsetzen und ausbauen. Im Zuge der vorteilhaften Auftragslage etablierte sich dieser Forschungszweig gemeinsam mit der Gruppe »Logistik« im Jahr 2012 als neue Abteilung »Strategie und Optimierung«.



Verkehrsinformationssysteme

Das Forschungsspektrum der Gruppe »Verkehrsinformationssysteme« beinhaltet neben dem Kernthema Information für den öffentlichen Verkehr auch die Bereiche Verkehrsmanagement, -planung und -infrastrukturidentifikation einschließlich sozioökonomischer Fragestellungen sowie Navigation und Verkehrsbeobachtung.

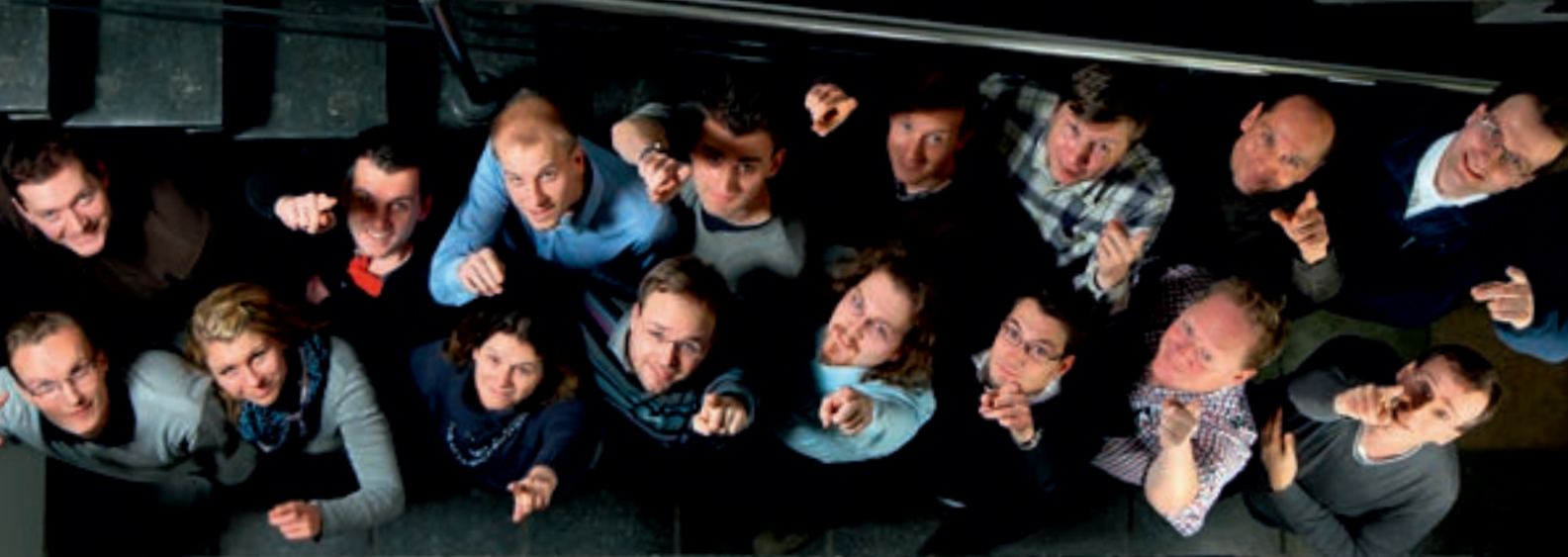
Ein Schwerpunkt ist die Navigation in öffentlichen Verkehrsnetzen, die eine Reihe von angrenzenden Disziplinen einbezieht. Von der Navigationstechnologie partizipieren nicht nur eigens entwickelte mobile LBS-Applikationen für verschiedene Plattformen, sondern auch Car-Sharing/Car-Pooling-Lösungen im Umfeld der Elektromobilität sowie weitere Drittanwendungen.

Auf dem Gebiet der Verkehrsplanung/Verkehrsanalyse untersuchen die Wissenschaftler existierende Verkehrsströme und zukünftige Mobilitätsbedürfnisse einer Region sowohl im Personen- als auch Frachttransport. Im motorisierten Individualverkehr können mit Hilfe von Kameras und Sensoren verschiedene Daten, wie Verkehrsstärke, Geschwindigkeit, Rückstaulänge oder der räumliche Belegungsgrad, beispielsweise auf Parkplätzen, erfasst werden.

Ticketing

Umfangreiches Know-how und langjährige Erfahrungen zum elektronischen und mobilen Ticketing in Verbindung mit einer herausragenden softwaretechnischen Kompetenz sind die Arbeitsgrundlage dieser Forschungsgruppe.

Die Entwicklungsarbeit umfasst flexible Ticketserver, Hintergrundsysteme des elektronischen Fahrgeldmanagements sowie Software zur Erstellung von Produkt- und Kontrollmodulen im ÖPNV. Querschnittsthemen, etwa die Integration von regionalen Tarifdatenbanken und Auskunftssystemen, bis hin zur Entwicklung attraktiver Webapplikationen und interaktiver Karten ergänzen diese. Darüber hinaus werden vielfältige Aspekte der automatisierten Fahrpreisermittlung im ÖPNV bearbeitet – von der Untersuchung innovativer Tarife bis hin zur Entwicklung spezieller Software zur Tarifsimulation unter Berücksichtigung sehr großer Datenmengen.



PARTNER

- CERTH-HIT Zentrum für Forschung und Technologie Hellas
- DB Deutsche Bahn AG
- DLR Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
- DVB Dresdner Verkehrsbetriebe AG
- GTT Gruppo Torinese Trasporti
- HanseCom
- IFSTTAR French Institute of Science and Technology for Transport, Development and Networks
- Landeshauptstadt Dresden
- momatec GmbH
- NVBW Nahverkehrsgesellschaft Baden-Württemberg mbH
- POLITO Polytechnische Universität Turin
- RVD Regionalverkehr Dresden GmbH
- RMV Rhein-Main-Verkehrsverbund GmbH
- Siemens AG
- TAF mobile GmbH
- Technische Universität Dresden, Fakultät Verkehrswissenschaften »Friedrich List«
- TÜV Rheinland Industrie Service GmbH
- UPM Universidad Politécnica de Madrid
- VBB Verkehrsverbund Berlin-Brandenburg GmbH
- VDV-Kernapplikations GmbH & Co. KG
- VDV Verband Deutscher Verkehrsunternehmen
- VRR Verkehrsverbund Rhein-Ruhr AöR
- VTI Schwedisches Nationales Institut für Straßen- und Verkehrsforschung
- VTT Technisches Forschungszentrum Finnlands
- VVO Verkehrsverbund Oberelbe GmbH
- VVV Verkehrsverbund Vogtland GmbH
- WWI Prof. Dr. Wermuth Verkehrsforschung und Infrastrukturplanung GmbH



Zur Beurteilung der Lebensqualität einer Stadt oder Region werden oft diametrale Kriterien herangezogen. Dazu gehören einerseits eine gesunde Umwelt mit wenig Lärm und Abgasen und andererseits gute Verkehrsbedingungen, die die Mobilität der Bewohner fördern, nicht beschränken. Darüber hinaus sollen die wenigen noch freien Innenstadtfächen trotz steigender Anforderungen nicht dem Verkehr geopfert werden.

Allerdings ist die Befriedigung dieser widersprüchlichen Anforderungen nur mit einem sinnvoll geplanten, über alle Verkehrsträger verzahnten Konzept möglich. Durchgängige Lösungen im Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV), die Nutzung unterschiedlicher Nahverkehrsangebote unabhängig von Anbietern und vor allem die stets verfügbare, aktuelle und korrekte Information sind unerlässliche Voraussetzungen.

Situationsbeschreibung

Durch die Verwendung moderner Technologien sind immer mehr Nahverkehrsdienstleister in der Lage, zeitnah Auskunft über ihre eigenen Angebote und die aktuelle Situation in ihren Zuständigkeitsbereichen zu geben. Es bietet sich an, diese Daten kundenfreundlich als einheitliche Basis für Informationen zu verwenden.

Dazu müssen Daten aus Quellen, die sich teilweise auf uneinheitliche Bezugssysteme (Haltestellen, Linien, Richtungen) stützen, schnell miteinander verknüpft und für die Weitergabe aufbereitet werden. Plan- und Echtzeitdaten sind einander zuzuordnen, unterschiedliche Aktualisierungsfrequenzen und Qualitäten zu berücksichtigen. Kleinere Verkehrsunternehmen können von der Datenintegration und der Zusammenarbeit mit technisch höher ausgerüsteten Unternehmen profitieren.

Anforderungen

Die eindeutige Zuordnung von Daten ist ebenso wichtig wie die Geschwindigkeit der Aufbereitung, denn mit der Verbreitung mobiler Endgeräte steigt die Zahl der Anfragen ständig. Die Vielfältigkeit der Zielsysteme wächst und die Anforderungen entwickeln sich entsprechend.

Eine einfache Datenbank zur Verknüpfung von Plan- und Echtzeitinformationen, wie es die Abfahrten-Datenbank in der Anfangsphase war, reicht nicht mehr aus, um den gewachsenen Ansprüchen zu genügen:

- Standardisierte und für den Anwendungsfall optimierte proprietäre Schnittstellen müssen vorhanden sein.
- Wichtige Anfragen oder Datenlieferungen sind gegenüber weniger wichtigen zu priorisieren.
- Häufig gestellte Anfragen dürfen die Bearbeitung der seltenen nicht dominieren.
- Das gegenseitige Behindern länger laufender Aufträge, wie die Übernahme großer Datenmengen, ist zu vermeiden.
- Die Abbildung muss zu jedem Zeitpunkt den aktuellen Stand der Daten widerspiegeln.
- Daten aus vielen Quellen – von Verkehrsunternehmen, aber auch von unabhängigen Anbietern – sollten integrierbar sein. Dazu gehören auch Community-Daten wie Fahrzeugpositionen und Kundenbewegungen, die durch Nutzer mobiler Endgeräte bereitgestellt werden.

Darüber hinaus sind Erweiterbarkeit und die Möglichkeit zur Anpassung des Gesamtsystems an neue Anforderungen von großer Bedeutung.

WISSENSDATENBANK FÜR DEN ÖFFENTLICHEN PERSONENNAHVERKEHR

Realisierung im Raum Dresden

Für den Verkehrsverbund Oberelbe hat das Fraunhofer IVI eine Wissensdatenbank realisiert und schrittweise erweitert, die über den ursprünglichen Ansatz der Abfahrten-Datenbank weit hinausgeht und diesen Anforderungen genügt. Neben den vom Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) standardisierten Schnittstellen (REFAUS, AUS, AND und DFI) werden proprietäre Schnittstellen zur Datenübernahme aus dem Fahrplansystem und zur Datenweitergabe an Abnehmer angeboten. Mit Hilfe dieser zusätzlichen Zugriffsmöglichkeiten lassen sich auch Anforderungen erfüllen, die in den VDV-Diensten nicht abgebildet sind. Darüber hinaus werden so Anwendungen unterstützt, die nur einfache Abfragen benötigen und keine aufwendige Schnittstelle implementieren können.

Die Abbildung verschiedener Bezugssysteme erfolgt innerhalb der Wissensdatenbank. Die Steuerung ist basierend auf den Vorgaben im Verkehrsraum Oberelbe konfigurierbar oder kann mittels einer Webanwendung durch den Betreiber erfolgen. Das Gesamtsystem besteht aus verschiedenen Komponenten:

- *Dienste* senden Anfragen nach außen, rufen Daten aus verschiedenen Schnittstellen ab und führen interne Datenselektionen und -bereitstellungen durch.
- *Webservices* nehmen webbasierte Anfragen (speziell definierte und standardisierte) an und stellen die geforderten Auskünfte bereit.
- *Datenbanken* bieten optimierte Strukturen für die jeweiligen Anwendungen und liefern performant Daten zur Beantwortung von Anfragen unterschiedlicher Empfänger.
- Eine *Weboberfläche* erlaubt die Steuerung und manuelle Beobachtung der Funktionalitäten des Gesamtsystems.
- Das *Überwachungsmodul* gestattet sowohl eine webbasierte, manuelle Kontrolle als auch eine automatisierte.

Die Wissensdatenbank unterstützt durch das Aufspalten der Datenbasis und das Abschirmen der Zugriffspfade die mit eher niedriger Frequenz eintreffenden Anfragen ebenso wie die zahlreichen Aufrufe des Haltestellenmonitor-Dienstes. Trotz Caching erreichen nahezu eine Million Aufträge pro Tag über diesen Webservice das System. Gefordert werden Auskünfte mit aktuellen Echtzeitdaten, wie Abfahrten an einer Haltestelle oder Fahrtverläufe für Ausgabemedien, z. B. Widgets auf Kundenrechnern, Monitore an Haltestellen und in Gebäuden, SMS-Anfragen sowie mobile Webseiten. Damit dieser Dienst reibungslos funktioniert, werden die dafür nötigen Daten mehrmals pro Minute aus den Basisdaten extrahiert.

Erweiterungspotential

Die Wissensdatenbank, wie sie im Raum Dresden realisiert ist, stellt nur eine mögliche Ausprägung dar. Für neue Anforderungen können zusätzliche Strukturen integriert werden, die Schnittstellen lassen sich durch weitere Zugriffskomponenten vervollständigen. Darüber hinaus bietet sich die Wissensdatenbank als regionaler Baustein zur Versorgung eines bundesweiten Verkehrsdatenmarktplatzes für den öffentlichen Verkehr an.

Auch neue Anwendungen sind denkbar, beispielsweise die in Dresden bereits getestete Anwendung SMART-WAY, die auch auf andere Regionen ausgedehnt werden kann. Es handelt sich dabei um eine vom Fraunhofer IVI in Zusammenarbeit mit europäischen Partnern im Rahmen eines Forschungsprojektes entwickelte Navigation für den öffentlichen Nahverkehr, die die Wissensdatenbank zum Zugriff auf Echtzeitdaten nutzt.

Ingrid Nagel
Telefon + 49 351 4640-695
ingrid.nagel@ivi.fraunhofer.de



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



STRATEGIE UND OPTIMIERUNG

Langfristig gesicherte Projekte, ein hohes Maß an Industrieerträgen und ein stetig wachsender Kundenstamm ließen die Mitarbeiterzahlen der Gruppe »Disposition und strategische Optimierung« deutlich steigen. Um der erfolgreichen Entwicklung entsprechend Rechnung zu tragen, die Kompetenzen weiter auszubauen und neue zu erschließen, wurde die Gruppe 2012 in eine Abteilung »Strategie und Optimierung« überführt.

Mit den Themenfeldern Gefahrenabwehr, Geschäftsprozessanalyse, Logistikplanung und Infrastrukturmanagement wird ein breites Leistungsspektrum angeboten und in drei Gruppen bearbeitet. Zu dem interdisziplinären Team der Abteilung gehören Informatiker, Geowissenschaftler und Mathematiker, die neben der methodischen Fachkompetenz ein breites Praxiswissen besitzen.

Die anwendungsorientierten Forschungs- und Entwicklungsprojekte dienen der Entscheidungsunterstützung bei der optimierten Planung und Steuerung von Ressourcen. Zu den Kernkompetenzen der Abteilung gehören sowohl die Entwicklung neuartiger Optimierungsverfahren und -algorithmen als auch die Konzeption und Implementierung komplexer Systeme.

Als wesentliche Bestandteile bei der Gestaltung ganzheitlicher Ansätze wurde in den einzelnen Gruppen eine Reihe von flexiblen Modulen für algorithmische Planung und Optimierung von Abläufen, Ressourcenmanagement, Szenarien- und Trendanalyse, Bewertung von Unsicherheitsfaktoren, Integration von Infrastruktur-, Geo- und Sachdaten sowie Visualisierung entwickelt und in die praktische Anwendung überführt. Zu den Hauptauftraggebern gehören Bundes- und Landesministerien, Landkreise, Kommunen, Ämter und Behörden, Industrieunternehmen sowie die Europäische Union.

Die in der Abteilung entwickelten Lösungen finden eine hohe Akzeptanz bei den Auftraggebern. Die umfassende Betreuung einschließlich Aktualisierung und Weiterentwicklung der Systeme bilden ein spezielles Aufgabenfeld, das zu einer dauerhaften Kundenbindung und Kundenzufriedenheit geführt hat.



Disposition

Die Gruppe befasst sich schwerpunktmäßig mit der Entwicklung von Lösungen, die einen optimierten Ressourceneinsatz sichern. Die Wissenschaftler arbeiten dabei sehr eng mit den Anwendern aus dem Bereich der Gefahrenabwehr zusammen. Neuartige Verfahren für effektive Risikoanalyse und -bewertung, strategische Planung und operative Einsatzführung werden konzipiert, implementiert und in die dauerhafte praktische Nutzung bei der Feuerwehr, dem Katastrophenschutz, dem Rettungsdienst und der Polizei überführt. Die Vielzahl regelmäßiger publikumswirksamer Einsätze der entwickelten Lösungen sichert eine sehr vertrauensvolle Zusammenarbeit und eine starke Bindung zwischen Forschung und Praxis.

Logistik

Im Vordergrund steht der Entwurf von Planungskonzepten zur operativen Optimierung logistischer Prozesse und deren Umsetzung in Systeme zur Entscheidungsunterstützung. Die neuartigen Konzepte und Systeme basieren auf Modellen und Lösungsmethoden des Operations Research. Ein besonderer Schwerpunkt der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten liegt auf der Logistikplanung in Szenarien mit Ungewissheit und sich ständig ändernden Informationen. Hier sind Planungsverfahren und Algorithmen gefragt, die echtzeitfähige und robuste Anpassungen bestehender Lösungen erlauben.

Die behandelten Anwendungsfelder umfassen dabei klassische Aufgaben aus Logistik und Transportwesen wie der Tourenplanung und dem Lagerhaltungsmanagement, aber auch die Produktionsplanung und Fertigungssteuerung in Verbindung mit Logistikanforderungen sowie dem Instandhaltungsmanagement von Infrastruktursystemen. Kunden und Partner der Gruppe sind zumeist IT-Systemhäuser und Dienstleister aus dem Bereich der Logistik, aber auch Endanwender.

Geschäftsprozesse

Die Modellierung strategischer Maßnahmen zur Gestaltung von Prozessen dominiert die Arbeiten dieser Forschungsgruppe. Die Zielsetzung besteht in der Erbringung eines ganzheitlichen Ansatzes: von der Identifikation zukunftsfähiger und trendbestimmender Geschäftsfelder bis hin zur Bewertung von Handlungsoptionen und Umsetzungsmöglichkeiten.

Vor allem in sich stark verändernden Themenbereichen wie Wirtschaftsstrategie/Ansiedlungspolitik, Spendenmanagement oder Märkten in Verbindung mit der alternden Gesellschaft (AAL) sowie den Finanzen sind zuverlässige Prognosemodelle wichtig, um aus einer Vielzahl von möglichen Entwicklungsszenarien die wahrscheinlichsten Optionen herausfiltern und auf deren Grundlage besser entscheiden zu können.

Auf Basis dieser Analyse können Handlungsoptionen definiert und bewertet werden. Das Hauptziel besteht darin, neue Themenfelder sowie Weiterentwicklungen von Geschäftsmodellen, beispielsweise durch vertikale und horizontale Integration, zu identifizieren.

Um eine entsprechende Nachhaltigkeit zu erreichen, steht die Begleitung von Institutionen und Unternehmen gleichermaßen im Fokus.

Im Sinne eines sich stetig verbessernden Systems fließen die gewonnenen Erkenntnisse wiederum in die Prädiktion ein und ermöglichen eine sukzessiv zielgenauere Analyse.



PARTNER

- Akademie o.p.s. Brno
- antwortING GmbH
- ASSMANN Büromöbel GmbH & Co. KG
- CEMOSA S.A.
- DACHSER GmbH & Co. KG
- DB Schenker Logistics
- Deutsches Rotes Kreuz DRK
- DMA S.r.l.
- Dresden Informatik GmbH
- fht Flüssiggas Handel & Transport GmbH & Co. KG
- Friedrich-Schiller-Universität Jena
- Heinrichsthaler Milchwerke GmbH
- initions AG
- IPM GmbH
- Landeshauptstadt Dresden
- Landkreis Meißen
- Landkreis Sächsische Schweiz-Osterzgebirge
- Liebherr Hausgeräte GmbH
- MBD Mecklenburg-Vorpommern
- OPTIM-AL Ltd.
- PaX AG
- POLITO Polytechnische Universität Turin
- Polizeidirektion Chemnitz
- Region Ústí
- Scanmaster Systems Ltd.
- Siemens AG
- Swissphone
- Technische Universität Dresden
- TECNALIA
- Tecnomatica S.A.S.
- TLP spol. s.r.o.
- TÜV Rheinland Industrie Service GmbH
- Universität Neapel »Federico II«
- Universität Sevilla
- Vector Command Ltd.
- WANKO Informationslogistik GmbH

1 Möglichkeiten der effektiven
Einsatzplanung mit MobiKat.



Aktualität

Eine zentrale Herausforderung bei der Erfüllung von Aufgaben in der Gefahrenabwehr ist die bestmögliche Bewältigung von Einsatzaufgaben mit den meist knapp bemessenen personellen und materiellen Ressourcen. Konventionell erfolgen Einsatzplanung und -führung hauptsächlich auf Basis von Vorschriften und nicht zuletzt subjektiven Abschätzungen. Dabei handelt es sich jedoch häufig um Entscheidungen für sehr komplexe Problemstellungen mit einer unüberschaubar hohen Anzahl an Lösungsmöglichkeiten und gegenseitiger Beeinflussung zahlreicher Einflussfaktoren. Die Entscheidungen im Einsatz werden oft unter zeitlichem und psychischem Druck getroffen; Fehlentscheidungen haben dabei weit reichende Konsequenzen.

Der Großteil der IT-Systeme für die Gefahrenabwehr ist auf technische und funktionelle Zuverlässigkeit hin optimiert, jedoch bieten diese kaum Analyse- und Optimierungsmethoden für eine komplexe Planung und Disposition. Für eine Reihe wichtiger Aufgaben der Einsatzplanung und -führung gibt es bislang nur wenige methodische Entscheidungshilfen. Das Finden einer optimalen Lösung zur schnellstmöglichen Bewältigung der Einsatzaufgabe mit den verfügbaren Kräften ist bei praxisrelevanten Problemgrößen ohne Rechnerunterstützung aufgrund der Variantenvielfalt und kurzen Entscheidungszeit häufig nahezu unmöglich. Die meist knappen Ressourcen und die ungenügende Analyse- und Entscheidungsunterstützung führen derzeit oft dazu, dass die als notwendig anzusehenden Einsatzmaßnahmen der Gefahrenabwehr nicht optimal durchgeführt werden können. Mit Hilfe neuartiger wissenschaftlicher Verfahren lassen sich erheblich verbesserte Ergebnisse beim effizienten Ressourceneinsatz erzielen. Gleichzeitig verkürzt sich die Zeit zur Entscheidungsfindung und Einleitung der Maßnahmen. Seitens der potentiellen Praxisanwender und Fachexperten besteht großes Interesse an derartigen Verfahren. Das erhebliche Anwendungspotential wird auch von nationalen und internationalen Wirtschaftsunternehmen bestätigt, die IT-Systeme für die Gefahrenabwehr entwickeln.

Methodengrundlagen

Ein wesentlicher Schwerpunkt der Arbeiten am Fraunhofer IM ist die Erforschung von wissenschaftlichen Optimierungsverfahren sowie deren Anwendbarkeit in geodatenbasierten Informations- und Entscheidungsunterstützungssystemen für Feuerwehr, Rettungsdienst, Katastrophenschutz und Polizei. Die neuartigen Lösungsansätze zielen auf die Generierung, Bewertung und Auswahl lagebezogener Entscheidungsalternativen zur Planung praktischer Einsätze. Die Gewinnung und Auswertung von Lageinformationen, die Durchführung aufgabenbezogener Analysen sowie die objektive Bewertung relevanter Einsatzmaßnahmen stehen hier im Vordergrund.

Trotz des breiten Anwendungsspektrums (Krisenstäbe, technische Einsatzleitungen, Einsatzleiter vor Ort, Leitstellen u. a.), können methodisch enge Zusammenhänge in Bezug auf wissenschaftliche Modellierungs- und Lösungsmethoden hergestellt werden. Die methodischen Zugänge lassen sich in folgende Themengruppen einordnen:

- Integration von Geo-, Infrastruktur- und Lagedaten aus unterschiedlichen Datenquellen,
- Analyse und Bewertungsverfahren,
- Optimierungsverfahren zur Unterstützung des strategischen Planungsprozesses sowie
- Methoden zur Entscheidungsunterstützung für die operativ-taktische Einsatzführung.

Die besondere Schwierigkeit besteht in der effektiven Verarbeitung großer und heterogener Datenmengen, die zu einem komplexen Zustands- und Lösungsraum führen. Das gewünschte Optimum wird durch die entwickelten Algorithmen in kürzester Zeit aus einer riesigen Menge kombinatorischer möglicher Lösungskandidaten ermittelt. Die Exaktheit der Ergebnisse hat oberste Priorität, da von den getroffenen Entscheidungen unter Umständen die Rettung von Menschenleben abhängt.

ENTSCHEIDUNGSUNTERSTÜTZUNG IN DER GEFAHRENABWEHR

Anwendungen in Deutschland

Das Fraunhofer IVI hat mit MobiKat eine neuartige, umfangreiche und sehr flexible Technologie zur Optimierung in der Gefahrenabwehr entwickelt. Diese bietet einen geeigneten Rahmen für die Implementierung und praktische Anwendung vielfältiger Lösungen. Das System MobiKat befindet sich in Deutschland seit mehreren Jahren im Einsatz bei Feuerwehren, Rettungsdiensten, dem Katastrophenschutz sowie der Polizei und wird kontinuierlich mit den Anwendern weiterentwickelt. Hauptanwendungsgebiete sind:

- Analysen, Risikobewertung und Konzepterstellung bei Behörden, z. B. strukturelle Standortplanung von Feuer- und Rettungswachen sowie der Polizei, Ermittlung geeigneter Alarmierungs- und Einsatzbereiche, optimale Stationierung von Kräften und Mitteln, Erstellung von Notfallplänen, Unterstützung der Munitionsbergung,
- strategische Planung z. B. in Katastrophenschutzstäben, Entscheidungsunterstützung für die Dislozierung von Kräften und Mitteln bei Massenveranstaltungen und Großschadenslagen (Hochwasser, Brände, Chemieunfälle, Extremwetter), Visualisierung großer Einsatzräume,
- Einsatzführung in örtlichen Einsatzleitungen (auf mobilen Endgeräten/Tablet-PCs und in Einsatzzentralen sowie Führungsfahrzeugen), z. B. Information und operativ-taktische Entscheidungsunterstützung der Einsatzleiter, Lageübersicht, verteilte Lageführung und -dokumentation,
- Entscheidungsunterstützung zum Einsatz von Personal und Technik, z. B. Analyse und optimierter Einsatzmittelvorschlag, Risikoanalysen für Einsatzkräfte und Betroffene, Evakuierungsplanung, Ermittlung von optimalen Wegen für die Einsatzkräfte entsprechend der verfügbaren Infrastruktur und der Schadenslage (z. B. kontaminierte, überflutete Flächen), Strategien zur Vermisstensuche, Disposition von Verletzten, Berechnung von optimalen Pumpenstandorten langer Wasserförderstrecken.

Internationale Projekte

Die sehr positive Resonanz bei den deutschen Anwendern von MobiKat ermöglicht die Beteiligung an einer Reihe internationaler Projekte. Das Spektrum ist sehr breit und umfasst Themen wie

- regionale grenzüberschreitende Gefahrenlagen,
- Management multinationaler Katastropheneinsätze,
- Bewältigung von CBRN-Lagen

und viele mehr.

Die internationalen Kontakte ermöglichen dem Fraunhofer-Team einerseits, die entwickelten neuen technologischen Lösungen eindrucksvoll zu demonstrieren sowie neue Anwender zu erreichen und andererseits, in einer konstruktiven Arbeitsatmosphäre Wissen und Erfahrungen mit Forschern und Praktikern aus verschiedenen Ländern auszutauschen.

1 *MobiKat in der Praxis – Einsatzplanung.*

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



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



FAHRZEUG- UND VERKEHRSSYSTEMTECHNIK

Technologien für neuartige Nutzfahrzeugkonzepte stehen im Fokus der Abteilung »Fahrzeug- und Verkehrssystemtechnik«. Kernthemen sind dabei innovative Fahrzeuglösungen und Schlüsseltechnologien im Bereich des straßen- und schienengebundenen ÖPNV. Hierzu zählen der Gesamtfahrzeugentwurf, konstruktive Teillösungen, innovative Antriebe, Methoden für einen energieeffizienten Fahrzeugbetrieb sowohl im Antrieb als auch der Nebenaggregate sowie Lenkregelungs- und Fahrerassistenzsysteme. Verschiedene dieser Entwicklungen, so z. B. ein Mehrachs-Lenkregelungssystem oder ein hybrider Antriebsstrang mit verteilten Leistungsquellen, fanden Einzug in die AutoTram® Extra Grand, die im August 2012 der Öffentlichkeit vorgestellt wurde.

Begleitet werden die Entwicklungen durch Untersuchungen zu Betriebskonzepten im ÖPNV. Hierbei stand im Jahr 2012 die Erarbeitung von Konzeptionen für die Einführung von Batteriebusen in verschiedenen deutschen Verkehrsbetrieben im Vordergrund. Die Erfahrungen aus den Fahrzeug- und Betriebskonzepten für den ÖPNV werden zunehmend auf andere Nutzfahrzeugbereiche, z. B. landwirtschaftliche Anwendungen oder Schwertransporte, übertragen.

Die Bearbeitung der Projekte erfolgt u. a. mit Hilfe moderner Hard- und Software, wobei insbesondere für Konstruktionsarbeiten ein mit leistungsfähigen Ingenieurarbeitsplätzen ausgerüsteter Rechnerpool zur Verfügung steht. Die Wirkungsweise vieler Lösungen wird vorab mit selbst entwickelten Simulationswerkzeugen getestet, die von Anwendungen für Einzelkomponenten über Gesamtfahrzeugmodelle bis hin zu Modellen für die Abbildung ganzer Fahrleitungsnetze reichen.

Für praktische Untersuchungen und Anwendungen stehen als Testplattform die AutoTram®, ein serieller Hybridbus, ein Versuchsfahrzeug zur Erprobung von Lenkalgorithmen, ein Prüfstand für konventionelle, elektrische und hybride Antriebsstränge inklusive Nebenaggregaten sowie diverse Labore zur Verfügung. Messausrüstungen, so z. B. für die kleinteilige und ortsbezogene Erfassung von Energieverbräuchen in Fahrzeugen, sowie ein Fahrsimulator für Pkw- und Busanwendungen runden die technische Ausstattung der Abteilung ab.



Fahrzeugtechnologien

Verstärktes Umweltbewusstsein, zunehmende Urbanisierung und sich verändernde Mobilitätsbedürfnisse erfordern neue fahrzeugtechnische Lösungen. Vor diesem Hintergrund beschäftigt sich die Gruppe insbesondere mit der Entwicklung neuer Konzepte für Verkehrssysteme des ÖPNV, sowohl im Bereich der Straßen- als auch der Schienenfahrzeuge. Weitere Forschungsaktivitäten konzentrieren sich auf intermediäre Fahrzeuge und Monorails sowie Linieneinsatzanalysen von Bussen. In enger Zusammenarbeit mit namhaften Herstellern von ÖPNV-Fahrzeugen und Zulieferern werden Lösungen erarbeitet, die einen breiten Bereich des Entwicklungsprozesses abdecken. Zu den fachlichen Aufgaben zählen Designstudien, Packageuntersuchungen zur Integration von Baugruppen, CAD-gestützte Modellierungen, strukturmechanische Berechnungen sowie Festigkeitsnachweise und Visualisierungen, die sowohl für das Gesamtfahrzeug als auch für Teilkomponenten zur Anwendung kommen. Die federführende Mitwirkung bei der erfolgreichen Entwicklung und Inbetriebnahme der AutoTram® Extra Grand untermauert die fahrzeugtechnische Kompetenz der Gruppe.

Verkehrssysteme/Fahrer-Fahrzeug-Interaktion

Im Mittelpunkt der Aktivitäten stehen die Erarbeitung von Einführungskonzepten für rein elektrische Busse in Nahverkehrsunternehmen, die Planung von ÖPNV-Betriebskonzepten sowie Untersuchungen zu Lebenszykluskosten von sowohl konventionellen als auch innovativen Fahrzeugsystemen für den öffentlichen Verkehr. Ein weiterer Arbeitsschwerpunkt sind energetische Bewertungen von ÖPNV-Fahrzeugen, wobei ein Vergleich verschiedener Antriebs- und Energieversorgungskonzepte im Vordergrund steht. Mit Hilfe eines modernen Fahrsimulators werden Bedien- und Anzeigekonzepte für Fahrzeuge sowie Fahrerassistenzsysteme entwickelt und bewertet. Hierzu gehören auch Tests zur Planung und zum Entwurf zukünftiger Arbeitsplätze für Busfahrer.

Antriebstechnik

Das Tätigkeitsfeld dieser Gruppe umfasst die Erarbeitung von Antriebsstrangkzepten für Pkw und Nutzfahrzeuge, die Dimensionierung der Antriebsstrangkomponenten sowie die prototypische Umsetzung und Erprobung sowohl auf den Prüfständen des Instituts als auch direkt im Fahrzeug. Die zugehörigen Betriebsstrategien und das Energiemanagement werden unter den Gesichtspunkten der Leistungsfähigkeit, der Lebensdauer der Komponenten sowie der Minimierung des Primärenergieeinsatzes entwickelt und optimiert, wobei auch die Nebenaggregate eingeschlossen sind. Weiterhin beschäftigt sich die Arbeitsgruppe mit innovativen Konzepten zur Hybridisierung und Elektrifizierung von Landmaschinen und Kommunalfahrzeugen mit dem Ziel, den Automatisierungsgrad und die Effizienz dieser Systeme zu steigern.

Sensor- und Aktorsysteme

Ein fahrzeugtechnischer Schwerpunkt ist die modellbasierte Auslegung und Erprobung von Mehrachslenkungen. So wurde für die 30,7 Meter lange AutoTram® Extra Grand eine Steer-by-wire-Lenkung konzipiert und mit Industriepartnern erfolgreich umgesetzt. Wesentliche Beiträge sind Simulationsuntersuchungen, Erprobungen mit Versuchsträgern (Rapid Prototyping) sowie die Inbetriebnahme.

Mittels optimaler Pfadplanung werden softwarebasierte Verfahren entwickelt, um das kollisionsfreie Passieren von Engstellen für mehrachsgelenkte Nutz- und Schwerlastfahrzeuge abzusichern.

Neben der messtechnischen Begleitung von Fahrversuchen werden für Forschung und Industrie spezifische Mess- und Prüfkonzepte erarbeitet, beispielsweise eine präzise Temperaturmessung für Tiere (referenzierte Infrarotthermographie und Bildverarbeitung) sowie Prüfeinrichtungen für die Herstellung von Sicherheitspapier.



PARTNER

- Agro Agrarprodukte GmbH
- Alcatel-Lucent Deutschland AG
- Barnimer Busgesellschaft mbH
- Bombardier Transportation GmbH
- Carbo Fibretech GmbH
- Carrosserie Hess AG
- Continental Safety Engineering GmbH
- DEKRA Automobil GmbH, Klettwitz
- DEKRA e. V.
- DERAP AG
- DIAS Infrared GmbH
- DVB Dresdner Verkehrsbetriebe AG
- EvoBus GmbH
- Fachhochschule Aschaffenburg
- FSD Fahrzeugsystemdaten GmbH
- GeneSys GmbH
- Göppel Bus GmbH
- Götting KG
- Hochschule Anhalt, Köthen
- HTW Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden
- HTWK Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig
- Hübner GmbH
- IABG Industrieanlagen-Betriebsgesellschaft mbH, Lathen
- Jenaer Nahverkehr GmbH
- KIT Karlsruher Institut für Technologie
- KVG KreisVerkehrsGesellschaft Main-Kinzig mbH
- Langendorf GmbH
- LVB Leipziger Verkehrsbetriebe GmbH
- Li-Tec Battery GmbH & Co. KG
- Max Bögl
- MDV Mitteldeutscher Verkehrsverbund
- M&P Motion Control and Power Electronics GmbH
- Mobil Elektronik GmbH
- MVG Münchner Verkehrsgesellschaft
- NVV Nordhessischer VerkehrsVerbund
- ObjectFab GmbH, Dresden
- OMT GmbH Oberflächen und Materialtechnologie
- Ortloff Technologie GmbH
- Papierfabrik Louisenthal GmbH, Königstein
- Robert Bosch GmbH
- RWS Railway Service GmbH
- Schunk Bahn- und Industrietechnik GmbH
- Solaris Bus & Coach S.A.
- STW Sensor Technik Wiedemann GmbH
- Technische Universität Dresden
- Thielert Aircraft Engines GmbH
- Trinamic Motion Control GmbH & Co. KG
- Universal Transporte Michels GmbH & Co. KG
- üstra Hannoversche Verkehrsbetriebe AG
- VDV Verband Deutscher Verkehrsunternehmen
- VHH Verkehrsbetriebe Hamburg-Holstein AG
- Verkehrsunfallforschung an der TU Dresden GmbH
- Volkswagen AG
- Vossloh Kiepe GmbH
- WABCO Vehicle Control Systems
- WITTUR Electric Drives GmbH

1 Einblicke in das
Testfahrzeug ELENA.



Ungläubig bleiben die Passanten auf dem Theaterplatz in Dresden bei schönstem Spätsommerwetter stehen, kommen näher und staunen. Es ist der 22. August 2012, die AutoTram® Extra Grand, der derzeit längste Bus der Welt, steht vor der historischen Kulisse der Dresdner Altstadt. Nachdem bereits am Morgen in Gegenwart der Ministerpräsidenten Stanislaw Tillich und Rainer Haseloff sowie dem neuen Fraunhofer-Präsidenten, Prof. Reimund Neugebauer, die Ministerin für Bildung und Forschung, Prof. Dr. Annette Schavan, hinter dem Lenkrad Platz genommen hatte, konnten nun Dresdner und Touristen das Fahrzeug bei dessen ersten Testrunden kennenlernen.

Dem vorangegangen war eine 3,5-jährige Forschungs- und Entwicklungsarbeit im Rahmen des BMBF-Forschungsprogramms »Innovative Regionale Wachstumskerne«, das durch das Fraunhofer IVI initiiert und innerhalb eines Konsortiums mit den Partnern

- Göppel Bus GmbH (Ehrenhain),
- Technische Universität Dresden,
- Motion Control and Power Electronics GmbH (Dresden),
- WITTUR Electric Drives GmbH (Dresden),
- DEKRA Automobil GmbH (Klettwitz) und den
- Dresdner Verkehrsbetrieben AG

in der Region Sachsen/Ostthüringen zum Erfolg geführt wurde.

Ausgangssituation

Heutige Nahverkehrsstrukturen in urbanen Ballungszentren sind geprägt durch das Nebeneinander von schienen- und straßengebundenen Systemen. Zu ersterem zählen die vergleichsweise kostenintensiven Straßenbahn- und U-Bahn-Technologien, die hohe Transportkapazität und Umweltfreundlichkeit aufweisen. Diese werden durch einsatzflexible dieselbetriebene Stadtbusse ergänzt und ermöglichen eine hohe Liniennetzdichte.

Letztere stellen jedoch vor dem Hintergrund der Debatte um eine ressourcensparende und ökologisch nachhaltige Mobilität keine zukunftsfähige Fahrzeugtechnologie dar, so dass verstärkt nach alternativen Konzepten gesucht wird. Es ist zu beobachten, dass die historisch entstandenen Grenzen zwischen Schienen- und Straßenfahrzeug zunehmend verschwimmen und völlig neue intermediäre Fahrzeugtypen, wie die AutoTram® des Fraunhofer IVI, an Bedeutung gewinnen können.

Konzept und Umsetzung

Mit der AutoTram® Extra Grand sollte ein Fahrzeug entstehen, das

- annähernd die Transportkapazität einer Straßenbahn hat,
- im normalen Straßenverkehr einsetzbar ist,
- partiell emissionsfrei fahren kann und
- im Vergleich zu schienengebundenen Systemen nur die Hälfte kostet.

Diese Ziele konnten innerhalb des Projektes durch die gemeinschaftliche Entwicklung innovativer Teiltechnologien, wie

- konsequente Nutzung der Modularität der Göppel Go4City-Fahrzeuge,
- Einbindung neuer Gelenk- und Übergangssysteme (Doppelnick- und Kreuzgelenk),
- spurtreues Fahren durch angepasstes Mehrachslenkkonzept,
- seriell-hybrider Antriebsstrang mit leistungsfähigen Range Extendern,
- Dualspeicher, bestehend aus Lithium-Ionen-Batterie und Hochleistungskondensatoren und
- kompakte elektrische Antriebsmotoren mit effizienter Querkühlung

erreicht werden.

WACHSTUMSKERN »AutoTram®«

Ergebnisse

Mit ihren 30,73 Metern Fahrzeuglänge besitzt die AutoTram® Extra Grand je nach Ausstattung eine Transportkapazität von bis zu 300 Personen und weist dennoch eine Schleppkurve auf, die geringer ist als bei einem konventionellen 18-Meter-Bus. Möglich wird dies durch die Lenkbarkeit von vier der insgesamt fünf verbauten Achsen. Die eigens am Fraunhofer IVI entwickelten und patentierten Regelungsalgorithmen in Verbindung mit den ausfallsicheren mechatronischen Komponenten gewähren ein Höchstmaß an Lenkpräzision und Sicherheit.

Das modulare Antriebssystem besteht aus einem dualen Energiespeicher, d. h. einer 35-kWh-Lithium-Ionen-Batterie und einem leistungsstarken Kondensatorspeicher. Damit ist rein elektrisches Fahren in sensiblen Innenstadtbereichen über acht Kilometer gewährleistet. Eine 200-kW-Diesel-Generator-Einheit sorgt für das Wiederaufladen dieser Speicher. Um die Hochleistungsanforderungen einer Bergfahrt bewältigen zu können, ist ein zweites diesel-elektrisches Booster-Aggregat mit einer Leistung von 235 kW integriert. Das am Fraunhofer IVI entwickelte und auf Pkw-Technologien basierende Aggregat ermöglicht selbst bei voll besetztem Fahrzeug und sieben Prozent Steigung noch eine Fahrgeschwindigkeit von 40 km/h.

Die Traktion der AutoTram® Extra Grand erfolgt über zwei luftgekühlte, permanenterregte Synchronmotoren. Die Energie- und Leistungsflüsse zwischen den Quellen und den Verbrauchern werden vom Managementsystem des Traktionscontrollers gesteuert und gestatten ein energieoptimales Fahren.

Die Resultate der aufwendigen Prüfprozeduren auf dem Testoval am Lausitzring zeigten, dass die Sicherheitsbestimmungen eingehalten werden und der Prototyp der AutoTram® Extra Grand am Straßenverkehr teilnehmen darf.

Die bereits problemlos absolvierten längeren Fahrten bei Präsentationen in Dresden und auf der IAA in Hannover unterstreichen die Einsatzreife der Technologien, die bereits im März durch das BMBF mit der Auszeichnung »German High Tech Champion« in Neu-Delhi/Indien gewürdigt wurden.

1 Präsentation AutoTram®
Extra Grand.



Dr. Jan Schubert
Telefon + 49 351 4640-625
jan.schubert@ivi.fraunhofer.de



Prof. Dr. Oliver Michler
Telefon + 49 351 4640-629
oliver.michler@ivi.fraunhofer.de

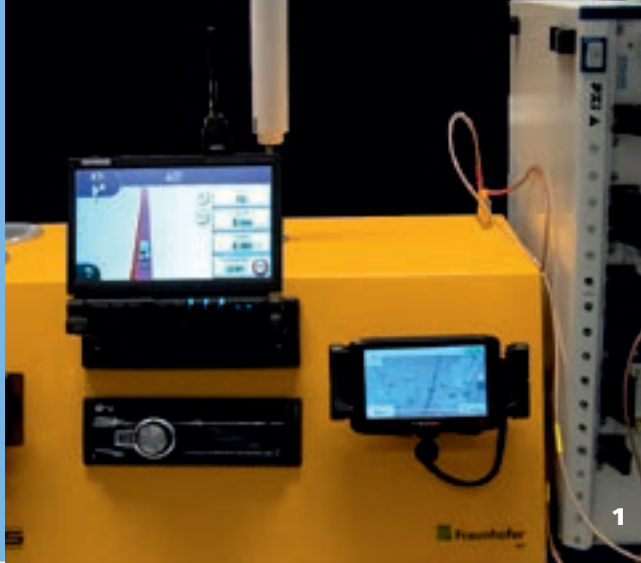


ORTUNG, INFORMATION UND KOMMUNIKATION

Einen Baustein der strategischen Zusammenarbeit zwischen dem Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI und der Technischen Universität Dresden stellt die Arbeitsgruppe »Ortung, Information und Kommunikation« dar, die als Forschungsk Kooperation mit dem Lehrstuhl »Informationstechnik für Verkehrssysteme« konzipiert wurde. Dieser ist im Institut für Verkehrstelematik an der Fakultät Verkehrswissenschaften »Friedrich List« der TU Dresden angesiedelt und wird von Prof. Dr.-Ing. Oliver Michler geleitet. Derzeit sind in der Arbeitsgruppe sechs Wissenschaftler tätig, von denen drei an ihren Dissertationen arbeiten.

Inhaltlich werden Themen im Zusammenhang mit der funkbasierten und leitungsgebundenen Übertragung von Daten adressiert. Der Fokus liegt dabei auf Software Defined Radio, hybriden Lokalisierungsverfahren, energieeffizienten Sensorortungsnetzen und Interferenzanalysen. Ein großer Teil der Projekte ergibt sich unmittelbar aus konkreten Fragestellungen technologieorientierter kleiner und mittelständischer Unternehmen. Mit der verkehrstelematischen und kommunikationstechnischen Ausrichtung ihrer Mitarbeiter werden aber auch die anderen Abteilungen innerhalb des Fraunhofer IVI bezüglich der Anwendung moderner Ortungs- und Kommunikationsverfahren unterstützt.

Gemeinsam mit der TU Dresden wird eine umfangreiche kommunikationstechnische Laborausstattung vorgehalten und im Rahmen der Projektarbeit intensiv genutzt. Dazu zählen neben leistungsfähigen Signalgeneratoren und -analysatoren auch Systeme zur mehrkanaligen Aufzeichnung, Reproduktion und protokollkonformen Simulation von Hochfrequenzsignalen, womit u. a. laborgestützte Untersuchungen im Zusammenhang mit verkehrstelematisch relevanten Funksystemen, wie z. B. GPS-Ortung, RDS/TMC-Verkehrsinformation oder DAB/DAB+, begleitet werden.



Ortung

Ob im Straßen-, Schienen-, Luft- oder Schiffsverkehr – moderne Anwendungen der Verkehrstelematik basieren zunehmend auf der Verknüpfung von Sachinformationen mit zugehörigen Ortsangaben. Je nach Einsatzzweck bestimmen konkrete Anforderungen an Verfügbarkeit, Genauigkeit, Energiebedarf, Größe und Integrierbarkeit sowie andere qualitative Merkmale Art und Technologie des zugrunde liegenden Ortungsverfahrens.

Fragestellungen von fahrspur- bzw. gleisgenauer Ortung im Zusammenhang mit funkbasierter Indoor- und Outdoor-Lokalisierung sind für die Arbeitsgruppe genauso von Interesse wie die Erforschung und Validierung von entsprechenden Ansätzen zur Multi-Sensor-Datenfusion. In Kooperation mit dem Institut für Verkehrstelematik der Technischen Universität Dresden wird eine umfangreiche Laborausstattung zur Umfeldsimulation von mobilen GNSS-Signalen (Global Navigation Satellite Systems) vorgehalten, die der laborgestützten Evaluation von GNSS-Empfängersystemen sowie dem Test von Navigations- und Trackingsystemen dient.

Information

Zum wissenschaftlich-technischen Gegenstand der Verkehrstelematik gehören Verfahren und Systeme, mit denen durch Gewinnung und Übermittlung von Informationen und deren Auswertung das Verhalten von Verkehrsteilnehmern oder von technischen Komponenten eines Verkehrsprozesses in Form von Überwachung, Sicherung, Steuerung oder Optimierung beeinflusst werden kann.

Ein Schwerpunkt der Arbeitsgruppe besteht deshalb darin, die signalverarbeitungstechnische Kette von der Quelle bis zur Senke für verkehrstelematische Anwendungen technologisch vollständig abzubilden sowie forschungsrelevantes Planungs- und Optimierungspotential zu erschließen. Hierfür spielen digitale Verkehrsinformationsdienste über unterschiedlichste

Übertragungstechnologien (Rundfunk, Mobilfunk, RFID, u. a.) ebenso eine Rolle wie multivariate statistische Verfahren zur Analyse großer Datenmengen. Der besondere Fokus liegt dabei auf der standardkonformen Generierung von HF-Signalen für Datendienste innerhalb von Broadcast-Systemen, wie z. B. RDS/TMC oder TPEG. Die dafür zugeschnittene Labortechnik steht zur Verfügung und wird forschungsbegleitend angepasst bzw. entwickelt.

Kommunikation

In der Verkehrstelematik müssen sowohl ortsfeste Infrastrukturen (z. B. Sensoren, Aktoren, Anzeigeelemente) als auch bewegliche Objekte (z. B. Fahrzeuge) miteinander kommunizieren. Dafür kommen in Abhängigkeit vom Anwendungsfall und den technischen Randbedingungen leitungsgebundene, optische oder funkbasierte Kommunikationstechnologien infrage.

Die Arbeitsgruppe setzt deshalb konsequent auf die Verbindung von verkehrstechnischer, verkehrstelematischer und nachrichtentechnischer Kompetenz und ist dabei streng vernetzt innerhalb des eigenen Instituts, mit anderen Fraunhofer-Instituten sowie mit universitären Einrichtungen. Die betreffenden Aufgabenstellungen tangieren die Fachgebiete Datenübertragung, digitale Signalverarbeitung einschließlich Quellenkodierung bis hin zu Problemstellungen der Funknetzplanung. In diesem Zusammenhang rücken funkbasierte Sensornetze, welche energieeffiziente Ortung und Datenübertragung simultan auf derselben Hardwarebasis ermöglichen, zunehmend in den Fokus der Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten der Arbeitsgruppe.



PARTNER

- ADAC e. V.
- Airbus Operations GmbH
- ATMEL Automotive GmbH
- Bahnkonzept
- Bayerische Straßenbauverwaltung
- Deutsche Bahn AG
- Delimon GmbH
- Dresden Elektronik Ingenieurtechnik GmbH
- ECD Electronic Components GmbH
- Fahrzeugsystemdaten GmbH
- ibes Systemhaus GmbH
- IRK-Dresden
- KOMMZEPT-Ingenieurbüro Hausmann
- National Instruments Germany GmbH
- NOFFZ ComputerTechnik GmbH
- TCAC GmbH
- Technische Universität Dresden
- Thomas Werner Industrielle Elektronik e. Kfm.
- ZAFT e. V.
- ZIGPOS GmbH

1 Testkonsole für standard-
konforme Navigationsgeräte.



Ausgangspunkt: Passagierortung für ÖPNV-Navigation

Um die Navigation von Personen und Fahrzeugen permanent optimieren zu können, ist deren Standortbestimmung eine wesentliche Grundlage. Das im EU-Projekt SMART-WAY entwickelte System erfasst dafür die Positionen von Passagieren, Bussen und Bahnen.

Ortung in städtischer Umgebung

Der Aufenthaltsort der Fahrgäste beruht auf der Lokalisierung von Smartphones, die im Normalfall ein Satellitennavigationssystem nutzen. Aktuell ist es das US-amerikanische NAVSTAR GPS. Das russische System GLONASS sowie in der Zukunft das europäische GALILEO sind weitere Möglichkeiten. Jedoch haben solche satellitengestützten Systeme (GNSS) Schwierigkeiten in typischen Anwendungsfällen, wie in tiefen Straßenschluchten (»urban canyons«), Tunnels und langen Unterführungen sowie bei der Nutzung in U-Bahnen. Die Bauweise von Fahrzeugen, z. B. die Verwendung von metallischen Folien an Fensterscheiben zur Reflektion von Wärmestrahlung, kann die Ortung per GNSS ebenfalls beeinträchtigen.

Verbesserung durch Datenfusion

Techniken, die fehlerhafte GNSS-Daten zuverlässig in eine Kartengrundlage projizieren (Map Matching), versagen bei Totalausfall der GNSS-Information. Abhilfe verschafft die Datenfusion z. B. mit Beschleunigungssensoren, die mittlerweile in Smartphones standardmäßig zur Detektion von Drehungen verbaut sind und somit die optimale Anzeige des Displays sicherstellen. Mitgeführte Smartphones eignen sich daher – je nach Positionierung – als Bewegungssensoren für Personen oder Fahrzeuge.

Zustandsidentifikation

Hochgenaue Sensordaten der Dresdner Messstraßenbahn bilden eine hervorragende Referenz für den Vergleich mit Smartphone-Daten (Abb. 2). Das oberste Diagramm zeigt unkalibrierte Beschleunigungsdaten der Dresdner Messstraßenbahn, die deutliche Muster bei Kurven sowie beim Anfahren und Bremsen aufweist. Darunter sind die Ergebnisse von Messungen zweier Smartphones dargestellt, die in der Straßenbahn in einer Tasche mitgeführt wurden. Obwohl die Koordinatensysteme nicht mit dem der Straßenbahn übereinstimmen, sind die Muster noch deutlich für den Zeitbereich zu erkennen, als sie ruhig in der Tasche lagen (außerhalb des rot eingerahmten Bereiches). Darüber hinaus lassen sich folgende Bewegungszustände identifizieren:

- Fahrt
- Halt
- Anfahrt
- Anhalten
- Geradeausfahrt
- Kurvenfahrt
- Fahrt in der Ebene
- Berg-/Talfahrt
- Nutzung des Smartphones durch Fahrgast
- Art des Verkehrsmittels.

Geeignet dafür sind Methoden der Signalanalyse und -erkennung, wobei folgende Schritte zu durchlaufen sind:

- Signalvorverarbeitung inklusive Anpassung der Datenraten und Filterung,
- Merkmalsdefinition und Merkmalsextraktion für Zeit- und Frequenzbereich,
- automatisierte Signalklassifikation.

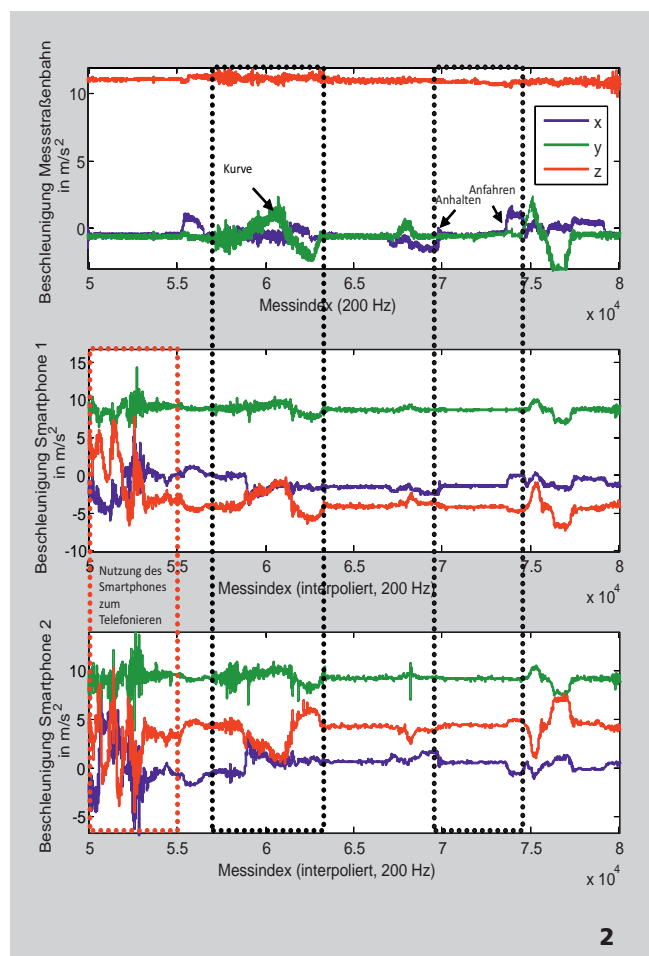
ANALYSE VON BESCHLEUNIGUNGSDATEN FÜR ORTUNGSAUFGABEN

Anwendung in aktuellen Forschungsprojekten

Alle drei Verfahrensschritte werden derzeit in der Arbeitsgruppe »Ortung, Information und Kommunikation« mit unterschiedlichen Schwerpunkten in verschiedenen Forschungsprojekten entwickelt und genutzt. Erste Analysen erfolgten im EU-Projekt SMART-WAY für den Kontext einer ÖPNV-Navigation, insbesondere für die Halt-Erkennung von Fahrzeugen.

Für eine umfassende Tür-zu-Tür-Navigation lassen sich innerhalb des BMWi-Projekts NADINE die gewonnenen Erkenntnisse nutzen, um weitere Bewegungszustände, vor allem auch der Passagiere, zu erfassen.

Im Rahmen des BMBF-Projektes CPTI (Cool Public Transport Information), das die sichere Fahrgastortung für energieeffiziente Informationstechnik im ÖPNV und auch BIBO-Ticketing untersucht, steht insbesondere der Vergleich von Beschleunigungsmustern des Fahrzeugs und eines Nutzermediums, was unter anderem ein Mobiltelefon oder eine Chipkarte sein kann, im Vordergrund.



1 *Smartphonedaten zur Unterstützung der Lokalisierung im ÖPNV.*

2 *Ausschnitt aus einer Messfahrt*

*oben: Messstraßenbahn,
Mitte: Smartphone 1,
unten: Smartphone 2,
alle Messungen unkalibriert.*



Benjamin Wolf
Telefon + 49 351 4640-636
benjamin.wolf@ivi.fraunhofer.de



Motivation und Zielstellung

Um die gegebene Straßeninfrastruktur optimal zu nutzen, ist es bei steigendem Verkehrsaufkommen unabdingbar, die Verkehrsteilnehmer über Behinderungen oder gar gefährliche Zustände im Straßenverkehr zu informieren. Viele Untersuchungen zielten und zielen darauf ab, die Erfassung des Verkehrszustandes zu verbessern. Jedoch erweist sich häufig die Übertragung der erfassten Verkehrsinformationen zum Endnutzer als Schwachstelle. Eines der am weitesten verbreiteten Verkehrsinformationssysteme ist Traffic Message Channel (TMC), das über das Radio Daten System (RDS) gesendet wird.

Ziel der Arbeit war es, einen Überblick über die Potentiale und die gegenwärtige Nutzung des Systems RDS/TMC zu geben, um daraus dessen Grenzen abzuleiten. Neben der statistischen Auswertung realer TMC-Daten sollte auch eine Laborversuchsumgebung zum Test mobiler Navigationsgeräte geschaffen werden. Aus den ermittelten Beschränkungen des Systems RDS/TMC folgte eine Gegenüberstellung mit dessen Nachfolger, dem Transport Protocol Expert Group-Standard (TPEG).

Laborversuchsumgebung

Um Navigationslösungen im Labor reproduzierbar und unter realitätsnahen Bedingungen hinsichtlich ihrer RDS/TMC-Funktionalität zu testen, ist es erforderlich, GPS- (Global Positioning System) und RDS/TMC-Signale im Labor zu erzeugen. Dazu wurde ein Universal Receiver Tester System der Firma Averna genutzt. Es eignet sich für das Abspielen aufgenommener Hochfrequenzdaten von 250 kHz bis 2,7 GHz und verfügt über zwei Kanäle mit einer Bandbreite von jeweils 20 MHz. Software-Toolkits gewährleiten die Erzeugung von Hochfrequenzsignalen mit diversen Übertragungsstandards. So lassen sich zum Beispiel DAB-, UKW- oder GPS-Signale generieren, die mit handelsüblichen Empfängern verwertbar sind.

Zum Test genutzt wurde das Programm Navasim, das die Einstellung einer Fahrtstrecke über eine routingfähige Karte des deutschen Straßennetzes ermöglicht und das RDS/TMC-Toolkit, wodurch ein UKW-Sender mit RDS-Informationen generiert werden kann. Außerdem entstand eine Konsole zum Einbau und Test von mobilen Navigationsgeräten.

Statistische Analyse realer TMC-Daten

Als Unterträger im Ultra-Kurzwellen-Rundfunk gestattet RDS die Übertragung von digitalen Informationen mit einer Übertragungsrate von 1.187,5 Bit pro Sekunde. Nur ein Teil davon wird für TMC verwendet (Abb.1). Die Übertragungssicherheit des Systems kann nur durch Wiederholung der TMC-Nachrichten gewährleistet werden, was sowohl durch Sofortwiederholung, als auch durch zyklische Wiederholung realisiert wird. Mit Hilfe eines TMC-Empfängers und eines eigens entwickelten Algorithmus wurden RDS-Daten über einen Zeitraum von 2,5 Wochen aufgezeichnet.

Die Auswertung erfolgte hinsichtlich kapazitätsrelevanter Sendeparameter, wie der Zykluslänge, der Anzahl der Sofortwiederholungen oder des Anteils von TMC an RDS. Mit deren Kenntnis lässt sich die tatsächliche Übertragungskapazität von RDS/TMC berechnen. Diese liegt bei 250 Nachrichten für die maximale Zykluslänge von 15 Minuten. Die Obergrenze nach DIN 14819-1 liegt bei 300 gleichzeitig gültigen Nachrichten.

In der Praxis wird eine kürzere Zykluslänge genutzt, um die TMC-Nachrichten möglichst schnell dem Endnutzer zugänglich zu machen und dabei deren Anzahl zu verringern.

NACHWUCHSFORSCHUNG

VERARBEITUNG VON RDS/TMC-MELDUNGEN IN PORTABLEN KFZ-NAVIGATIONSGERÄTEN

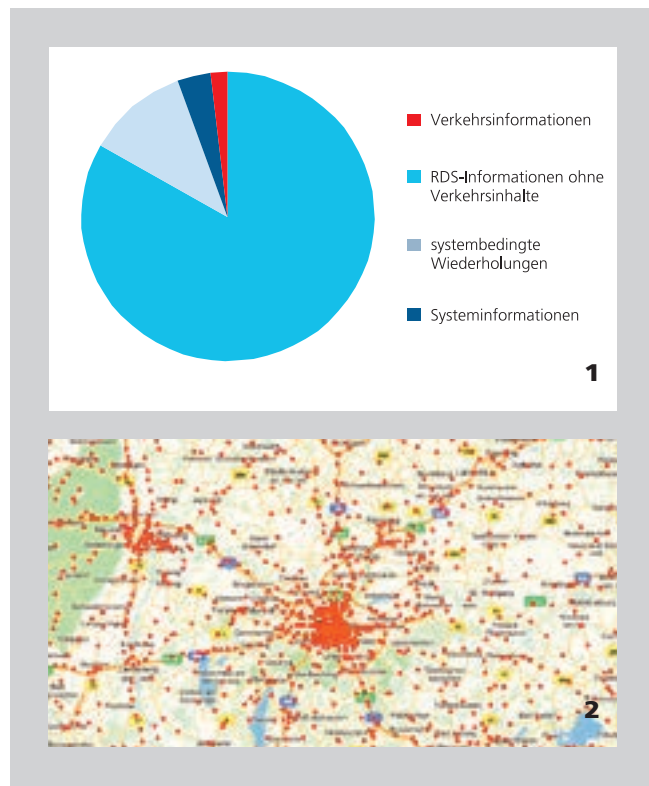
Grenzen von TMC, Vorteile von TPEG

Eine wesentliche Beschränkung von RDS/TMC ist die Nutzung einer vorgegebenen Ortsdatenbank mit maximal 63 477 Orten für das gesamte deutsche Straßennetz. Aus dieser in Relation zum Netz geringen Anzahl resultiert die Beschränkung auf Autobahnen und Hauptverkehrsstraßen (Abb. 2). Im Gegensatz dazu ist die Event-Lokalisierung im TPEG-Standard nicht fest vorgegeben. Es besteht die Möglichkeit, auf eine Ortsdatenbank zu verzichten und stattdessen Koordinaten und Ortsinformationen zu übertragen. Somit könnten zu jedem beliebigen Ort Verkehrsinformationen referenziert werden.

Dem System RDS/TMC fehlt außerdem jede Erweiterbarkeit, da aufgrund der effizienten Codierung und der geringen Übertragungsrate keine Reserven vorhanden sind. TPEG hingegen ist durch geplante Mechanismen für die Fortschreibung und Aktualisierung der Codierungslisten einfacher aufrüstbar. Weiterhin verfügt TPEG über einen höheren Funktionsumfang, da beispielsweise auch Informationen zum öffentlichen Verkehr oder zu Kraftstoffpreisen übertragen werden können. Bei der Verarbeitung in den Navigationsgeräten weist RDS/TMC ebenfalls Defizite auf. So vergehen trotz Empfang einiger Nachrichten mehr als 40 Sekunden, bis diese tatsächlich angezeigt werden. Die Darstellung der Nachrichten ist nicht einheitlich und zum Teil abweichend vom eigentlichen Inhalt.

Im TPEG-Standard hängt die Datenrate vom genutzten Träger ab. So kann TPEG beispielsweise über TCP/IP, DVB-T oder DAB+ übertragen werden. Bei TPEG über DAB+ geht man, verglichen mit der oben beschriebenen Übertragungskapazität von RDS/TMC, von einer 20 mal höheren Nachrichtenanzahl bei gleicher Zykluslänge aus.

Es wird deutlich, dass die Einführung von TPEG aufgrund der Beschränkungen des Vorgängers TMC anzustreben ist. Die Diplomarbeit bildet die Grundlage für weiterführende Arbeiten zur Entwicklung und zum Test von TPEG-Anwendungen und -Endgeräten.



1 Aufteilung von RDS-Inhalten.

2 TMC-Locations in München und Umgebung.

Die vorliegenden Untersuchungen wurden im Rahmen einer Diplomarbeit an der Technischen Universität Dresden, Fakultät Verkehrswissenschaften »Friedrich List«, in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI durchgeführt.

Den Betreuern, Dipl.-Ing. Robert Richter, TU Dresden, und Dr. Georg Förster, Fraunhofer IVI, gilt mein besonderer Dank.



Anh Tu Duong
Telefon + 49 351 4640-634
anh.tu.duong@ivi.fraunhofer.de

Aufgabenstellung

Eine Vielzahl neuer verkehrstelematischer Applikationen ist mit drahtloser Kommunikation verbunden. Die dafür nötigen Übertragungsverfahren sind allerdings teilweise noch nicht hinreichend standardisiert, was deren Integration in Fahrzeuge und Infrastruktur erschwert.

Auf Basis des sogenannten »Software Defined Radio«-Ansatzes sollten Demonstratoren für uni- und bidirektionale bzw. analoge und digitale Verfahren in der Verkehrstelematik implementiert werden. Für die Umsetzung standen zwei mit LabVIEW programmierbare SDR-Transceiver NI USRP-2920 zur Verfügung.

Software Defined Radio

Unter Software Defined Radio (SDR) sind Geräte für die Funkübertragung zusammengefasst, welche die gesamte Signalverarbeitung auf einem Host-PC oder Signalverarbeitungsbausteinen (FPGA, DSP) durchführen. Gegenüber einem herkömmlichen Transmitter lassen sich deshalb SDR-Geräte durch das Aufspielen einer anderen Software hinsichtlich Funktionsumfang und Eigenschaften ändern.

SDR versetzt damit z. B. Autozulieferer in die Lage, schon während der Entwicklung neuer Systeme oder Dienste Geld und Zeit zu sparen, da ständig Änderungen und Tests durchführbar sind.

Demonstrator für bidirektionale Verfahren

Für den Demonstrator wurden die Bandspreizverfahren Frequency Hopping Spread Spectrum (FHSS) und Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS) umgesetzt. Dadurch war es möglich, basierend auf einem Packet Radio-Programmbeispiel von National Instruments Textnachrichten zwischen den beiden NI USRP-2920 zu verschicken. Das Sende- und Empfangsprogramm wurde hinsichtlich der Echtzeitfähigkeit anhand des Erzeuger-Verbraucher-Prinzips und FIFO-Buffers (First In, First Out) in LabVIEW adaptiert und optimiert, da sich das geforderte Sprungraster von 40 Millisekunden beim FHSS-Verfahren erst mit diesen Änderungen erreichen ließ.

Die Untersuchungen zur Empfindlichkeit und Störfestigkeit des FHSS- und DSSS-Verfahrens erfolgten ebenfalls mittels der Demonstratoren. Hierfür kamen Punkt- (Single-Tone-, Sweeping-Tone-Jamming) und Bandstörungen (Narrowband-Jamming) zum Einsatz, um das Bit- und Paketfehlerverhältnis bezüglich des Träger-Rausch- (CNR) bzw. Träger-Interferenz-Verhältnisses (CIR) zu ermitteln.

Demonstrator für unidirektionale Verfahren

Mit dem Demonstrator RF Record and Playback ist das USRP-2920 in der Lage, Signale des unidirektional arbeitenden GPS (Global Positioning System) und TMC (Traffic Message Channel) aufzuzeichnen und wieder als Funksignal auszusenden.

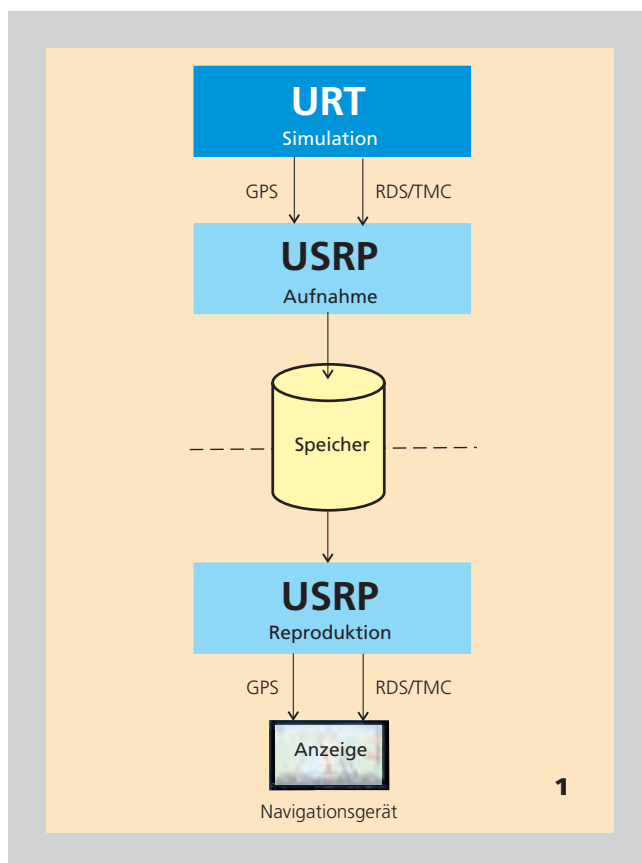
Zur Verifikation wurde ein USRP-2920 mit standardkonform simulierten GPS- bzw. TMC-Signalen eines URT (Universal Receiver Tester) gespeist. Nach Speicherung der Daten auf I/Q-Ebene war das USRP-2920 in der Lage, dieselben Informationen zu reproduzieren und an ein ebenfalls standardkonformes und handelsübliches Navigationsgerät zu übertragen.

SOFTWARE DEFINED RADIO IN DER VERKEHRSTELEMATIK

Zusammenfassung und Ausblick

Die Arbeit leistet einen Beitrag zur Etablierung des SDR-Ansatzes in der Verkehrstelematik. Anhand ausgewählter uni- und bidirektionaler Übertragungsverfahren lässt sich zeigen, wie mit Hilfe des USRP-2920 SDR-Demonstratoren implementiert werden können. Als verkehrlich relevante Anwendungsfälle eignen sich die vertieften Betrachtungen von GPS-Ortung und TMC-Verkehrsinformation.

Die Ergebnisse dienen als Anknüpfungspunkt für weitere SDR-bezogene Aktivitäten. Im Fokus stehen dabei nicht nur GPS und RDS/TMC, sondern die ganze Bandbreite verkehrstelematischer Lösungen, z. B. Car-to-x-Kommunikation oder Digital Audio Broadcasting.



1 Simulation und Reproduktion von GPS- und TMC-Signalen.

Die vorliegenden Ergebnisse entstanden in einer Masterarbeit an der Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, Fakultät Elektrotechnik, in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI.

Den Betreuern, Prof. Dr. Sven Zeisberg, HTW Dresden, und Dr. Georg Förster, Fraunhofer IVI, gilt mein besonderer Dank.

BESONDERE EREIGNISSE

HIGHLIGHTS UND MESSEN 2012





Wechselnde Testgelände in Bautzen, Großenhain oder auf dem Lausitzring, aber auch ausgelagerte Werkstätten und Labore verursachen noch heute am Fraunhofer IVI zusätzliche Kosten und lange Wegzeiten. Batterie- und Motorenprüfstand mussten in Containern untergebracht werden und beschränken die Parkmöglichkeiten auf dem Institutsgelände. Um den steigenden Mitarbeiterzahlen Rechnung zu tragen, entstanden Arbeitsräume im Keller und unter dem Dach.

Schon seit Jahren wurde deshalb der Bau eines Technikums mit angeschlossenem Testgelände forciert, das zahlreiche Arbeitsplätze bietet sowie über neue Labore und eine Fahrzeughalle mit dazugehöriger Werkstatt verfügt. Als im Sommer 2011 die erforderlichen Mittel zur Verfügung standen, gab es schon einen Vorplanungsentwurf des Architekten.

Als beschwerlich erwies sich vor allem der Gang durch Ämter und Behörden bis zur Vorlage der Baugenehmigungen. Im Frühjahr 2012 rollten schließlich die Bagger an und beräumten das Gelände. Der dafür vorgesehene zeitliche Rahmen war mehr als knapp bemessen: Noch im selben Jahr mussten die Arbeiten abgeschlossen sein.

Dies erforderte eine konstruktive Zusammenarbeit und engmaschige Treffen. Ein wichtiger Meilenstein bis zur Fertigstellung war das Richtfest am 27. September 2012. In ihren Reden bedankten sich Institutsleiter und Architekt bei allen, die Ideen mitgetragen, unterstützt, finanziert und umgesetzt haben. Hervorgehoben wurde besonders das planmäßige Vorschreiten der Arbeiten. Selbst die übliche Kostenexpansion hielt sich in Grenzen.

Der Erste Bürgermeister der Stadt Dresden, Dirk Hilbert, begrüßte die Erweiterung der Dresdner Forschungsinfrastruktur: »Die Stadt Dresden verfügt heutzutage nicht nur über eines der modernsten und leistungsfähigsten Nahverkehrssysteme in Europa, sie ist auch bekannt für außerordentlich innovative Fahrzeugentwicklungen. Was vor mehr als sieben Jahren die legendäre Hechtstraßenbahn war, ist heute möglicherweise die AutoTram® Extra Grand, die wenige Wochen nach ihrer Präsentation auf dem Theaterplatz weltweit im Internet, in Fachpublikationen, Zeitungen und TV-Medien als »längster und einer der innovativsten Busse der Welt« zitiert wird.«

1 Richtfest Technikum
27. September 2012, Grußwort
des Architekten, Ludger Kilian.

2 Erster Bürgermeister der Stadt
Dresden, Dirk Hilbert.



HIGHLIGHTS

Die Mikroelektromobilität bietet für den Übergang zum elektrifizierten Individualverkehr vielversprechende Perspektiven. Der Markt der elektrounterstützten Fahrräder (Pedelecs) zeigt gegenwärtig ein sehr dynamisches Wachstum, wobei die zugrundeliegenden Fahrzeug-, Antriebs- und Speichertechnologien noch erhebliches Innovationspotenzial aufweisen. Ein Konsortium aus sieben Partnern hat es sich im Projekt Velocité zur Aufgabe gemacht, die wissenschaftlich-technischen Grundlagen für die Schlüsselkomponenten einer qualitativ hochwertigen Mikroelektromobilität zu erarbeiten und in einem Demonstrator umzusetzen. Das Fraunhofer IVI ist hier federführend für die Entwicklung des Batterie- und Energiemanagements zuständig. Das dreijährige Projekt wird im Rahmen der nationalen Förderinitiative »Schlüsseltechnologien für die Elektromobilität (STROM)« vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit 1,8 Millionen Euro gefördert.

1 Kickoff Velocité,
9. Februar 2012.

Gleich zwei Wissenschaftler des Fraunhofer-Instituts für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI wurden mit dem »German High Tech Champions Award in Sustainable Transportation« für ihre innovativen Produktideen ausgezeichnet. Die feierliche Preisverleihung durch Vertreter des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) fand in der indischen Metropole Neu-Delhi statt.

Andreas Küster gelang es mit SMART-WAY, ein Navigationssystem für den ÖPNV zu entwickeln, das sich der Nutzer als App auf sein Smartphone laden kann. Dabei handelt es sich nicht um die bereits weitverbreiteten Routen- bzw. Fahrplanauskünfte, sondern um eine Navigation durch das Nahverkehrssystem, wie man sie im Pkw nutzt.

Dr. Jan Schubert überzeugte mit seinem »längsten Bus der Welt«, der AutoTram® Extra Grand, einem mehr als 30 Meter langen Fahrzeug, in dem bis zu 256 Passagiere befördert werden können. Dank einer neuartigen Mehrachslenkung lässt es sich bequem wie ein 18-Meter-Bus sowohl vorwärts als auch rückwärts manövrieren. Diese wurde am Fraunhofer IVI ebenso entwickelt wie das Energiespeichersystem, das einen emissionsfreien Betrieb über eine Strecke von acht Kilometern gestattet. Der kompakte Range Extender ermöglicht das Nachladen der Batterien während der Fahrt. Gebaut wurde die AutoTram® Extra Grand von der Firma Göppel Bus in Thüringen.

2 »German High Tech
Champions Award«,
5. März 2012.



Ein Team des Nachrichtensenders euronews drehte am Fahrsimulator des Fraunhofer IVI einzelne Sequenzen für einen kurzen Film über das europäische Verkehrsprojekt EBSF (European Bus System of the Future). Aufgezeichnet wurden die Inbetriebnahme des Fahrerarbeitsplatz-Simulators sowie Kurzinterviews mit einem Busfahrer und dem Projektleiter.



Euronews zeigte den EBSF-Film im Rahmen der Wissenschaftsreihe »Sci-tech futuris« vom 22. und 28. März 2012. Im Internet steht der Film auf der Webseite des Senders in der Rubrik »Sci-tech« zur Verfügung.

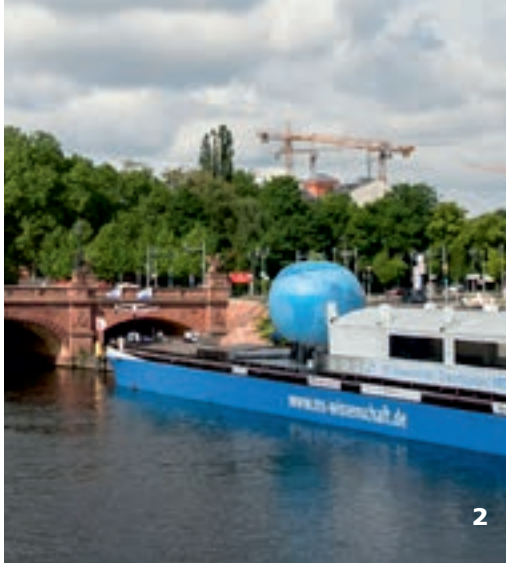
3 euronews-Filmaufnahmen,
14. März 2012.

Ein Hauch von (An)spannung lag in der Luft, als sich die Hallentüre öffnete und sich das riesige Gefährt das erste Mal in Bewegung setzte. Nach jahrelanger Entwicklungsarbeit mit einigen Höhen und Tiefen ließen es sich zahlreiche Mitarbeiter aus dem Projektteam des Wachstumskerns AutoTram® nicht nehmen, nach Ehrenhain zu kommen, um diesem Moment beizuwohnen. Die spürbare Konzentration der Ingenieure im Fahrzeug, die diesen Augenblick an den Anzeigen der Instrumente und Computer verfolgten, ging langsam in ein zufriedenes Lächeln über. Allen wird noch lange in Erinnerung bleiben, wie sich das Fahrzeug als endlos langer Wurm aus der Halle schiebt und sich auf dem beengten Firmengelände um alle Ecken windet. Der Name AutoTram® Extra Grand deutet bereits darauf hin: Nur mit Mühe lassen sich 30,7 Meter Busbahn auf einem Foto unterbringen.

4 Rollout AutoTram® Extra
Grand, 27. März 2012.

Das August Horch Museum und die Westsächsische Hochschule luden in diesem Jahr erstmalig zur »Langen Nacht der Technik« nach Zwickau ein, um dem geneigten Publikum neben der Historie im Automobilbau auch zukunftsweisende Projekte im Bereich der Elektromobilität näherzubringen. In diesem Rahmen stellte das Fraunhofer IVI sein Zukunftskonzept des elektrifizierten Personennahverkehrs vor: die AutoTram®. Das im Museum aufgebaute interaktive Modell des Fahrzeugs lud die Gäste zum Probieren ein und ermöglichte eine anschauliche Darstellung hybrider Fahrzeugkonzepte für Groß und Klein. Auf diese Weise gelang es, an einem historischen Ort den Bogen zwischen den Anfängen der Mobilität und ihrer Zukunft zu schlagen.

»Lange Nacht der Technik«,
Zwickau, 20. April 2012.



Das EU-Projekt STAR-TRANS fand im Rahmen einer Präsentation in Athen offiziell seinen Abschluss. Vor einem Fachpublikum von ca. 50 Personen, bestehend aus Mitgliedern des Projektkonsortiums sowie Experten und Endnutzern aus Griechenland, Serbien, Zypern und anderen Ländern, wurde das im Projekt entwickelte Entscheidungsunterstützungstool zur Risikoabschätzung von Schadensereignissen in verknüpften Verkehrsnetzen präsentiert und anhand eines Athener Testszenarios demonstriert. Ein Fragebogen diente zur Evaluation von Nutzerakzeptanz und -anforderungen sowie zur Erfassung potentieller Dienstangebote.

1 STAR-TRANS Abschlussveranstaltung, Athen, 20. April 2012.

Etwa 25 Schülerinnen und Schüler einer 12. Klasse des Beruflichen Gymnasiums des BSZ Görlitz besuchten das Fraunhofer IVI zur Berufsfelderkenntnis im Bereich Forschung. Aufgrund ihrer Fachrichtung Technikwissenschaften, Schwerpunkt Maschinenbautechnik, Spezialisierung Luft- und Raumfahrttechnik, lag das Hauptaugenmerk auf den Bereichen Antriebstechnik/Energie, Fahrzeug- und Verkehrssystemtechnik. Nach einer allgemeinen Vorstellung des Fraunhofer IVI lernten die Abiturienten innerhalb eines Rundgangs die Forschungskette des Instituts kennen.

Besuch Hochschule Zittau/Görlitz, 9. Mai 2012.

Wie wollen wir leben? Wie müssen wir wirtschaften? Wie können wir unsere Umwelt bewahren? Mit diesen Leitfragen befasste sich die Ausstellung zur Forschung für nachhaltige Entwicklungen, die auf der »MS Wissenschaft« durch 36 Städte reiste. Die Eröffnung erfolgte am 30. Mai 2012 in Berlin durch Bundesministerin Prof. Dr. Annette Schavan. Das Fraunhofer IVI steuerte für den Ausstellungsbereich »Das Beste aus Bus und Bahn« ein Modell der AutoTram® bei, die sich bestens in das Konzept des schwimmenden Science Centers einfügte.

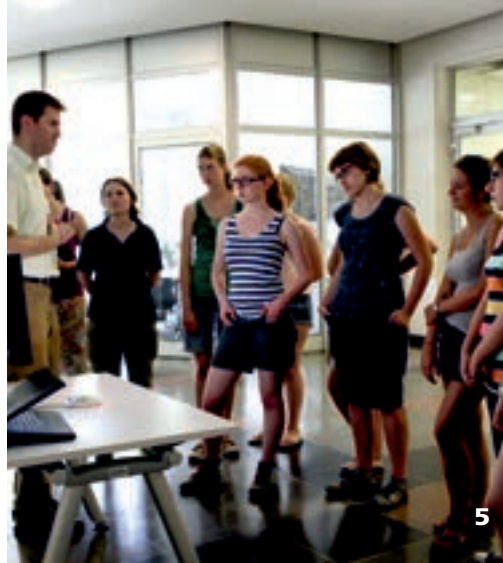
2 MS Wissenschaft – Zukunftsprojekt Erde, Mai bis Oktober 2012.

Zum Abschluss des Projektes SMART-WAY organisierte der Koordinator Fraunhofer IVI zusammen mit der Dresdner Verkehrsbetriebe (DVB) AG eine wissenschaftliche Konferenz, auf der die Ergebnisse vorgestellt wurden. Zu dieser Veranstaltung mit dem Titel »Technology Day« waren neben den Projektpartnern aus SMART-WAY auch Vertreter von Verkehrsunternehmen und Firmen aus dem Bereich der Location Based Services (LBS) eingeladen. Der Technologietag bot die Gelegenheit, über das Potential innovativer Ideen für mobile Anwendungen in diesem Forschungsbereich zu diskutieren. Als besonderen Gast konnte das Konsortium den Project Officer Boris Kennes begrüßen, der als Vertreter der Europäischen GNSS-Agentur einen Überblick über die neuesten Entwicklungen bei Galileo und EGNOS gab.

3 Technologietag SMART-WAY, 26./27. Juni 2012.



4



5



6

Die 10. »Dresdner Lange Nacht der Wissenschaften« stand am Fraunhofer IVI unter dem Motto »Sehen-Hören-Fahren«. Die zahlreichen Gäste erhielten Informationen zum neuen Digitalradio und hatten die Möglichkeit, gegen den Computer in Puncto Routenplanung anzutreten.

Die begehrten Flugshows des am Fraunhofer IVI entwickelten Oktokopters HORUS konnten witterungsbedingt leider nur sporadisch stattfinden. Sturm und Starkregen hatten aber auch ihr Gutes. Den Jüngsten bot sich die Gelegenheit, an Bastel- und Maltischen länger als sonst zu verweilen und sich ausreichend Zeit für den »Heli-Pilotenschein« zu nehmen.

In diesem Jahr nutzte das Fraunhofer IVI erstmalig die Gelegenheit, sich zur jährlich stattfindenden Sommeruniversität der TU Dresden zu präsentieren. Zu zwei unterschiedlichen Terminen besuchten Schülerinnen und Schüler das Institut. Sie bekamen Einblicke in aktuelle Forschungsthemen und erkundigten sich nach Studien- und Beschäftigungsmöglichkeiten.

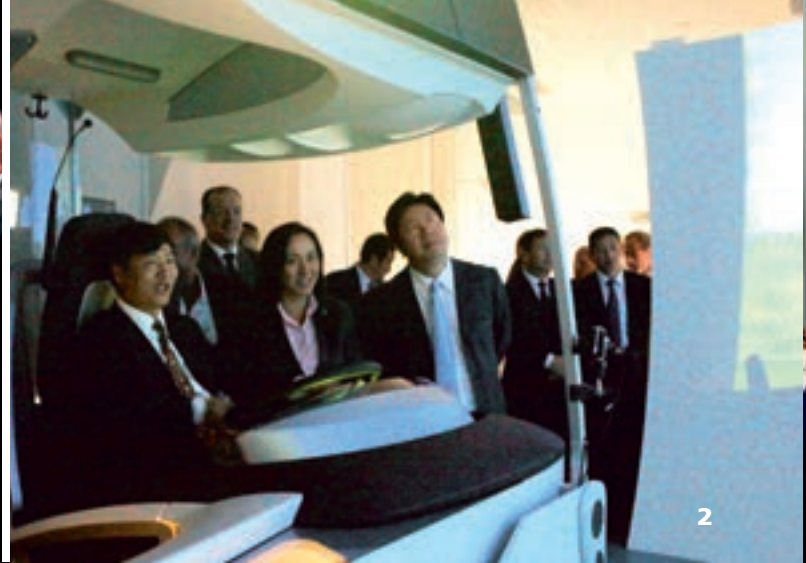
»Die Energiewende gelingt nur, wenn sie als eine gesamtgesellschaftliche Herausforderung wahrgenommen wird – was kann Sachsen dazu beitragen?«, unter diesem Leitmotiv lud der sächsische Ministerpräsident Stanislaw Tillich zusammen mit Bundesumweltminister Peter Altmaier führende regionale Unternehmer, Vertreter sächsischer Forschungseinrichtungen sowie Politiker zu einem erkenntnisorientierten Gedankenaustausch am Runden Tisch ein.

In welcher fachlichen Breite energiepolitische Fragestellungen einer neuen Beantwortung bedürfen, zeigten beispielsweise die Beiträge zu neuartigen »Power-to-Gas«-Geschäftsmodellen von Energieversorgungsunternehmen. Die Rolle innovativer mobiler und stationärer Speichersysteme im Kontext des ÖPNV wurde nicht zuletzt durch eine Beteiligung des Fraunhofer IVI verdeutlicht.

4 »Dresdner Lange Nacht der Wissenschaften«, 6. Juli 2012.

5 Sommeruniversität, 26. Juli und 15. August 2012.

6 Runder Tisch mit Bundesumweltminister Peter Altmaier und dem sächsischen Ministerpräsidenten Stanislaw Tillich, 17. August 2012.



Auf dem Dresdner Theaterplatz fand vor hunderten Gästen und vielen Journalisten die Uraufführung eines ganz besonderen Schauspiels statt: Die AutoTram® Extra Grand wurde erstmalig der Öffentlichkeit vorgestellt. Am frühen Nachmittag konnten bereits Bundesministerin Prof. Dr. Annette Schavan und Sachsens Ministerpräsident Stanislaw Tillich sowie der Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft, Prof. Reimund Neugebauer, im Beisein hochrangiger Persönlichkeiten aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik die mehr als 30 Meter lange Busbahn besichtigen.

Das Fraunhofer IVI, die DVB AG, die Göppel Bus GmbH sowie weitere Projektpartner entwickelten das Fahrzeug gemeinsam im Rahmen der BMBF-Initiative »Unternehmen Region« in einem Wachstumskern.

Die AutoTram® Extra Grand stellt ein neuartiges Konzept für den ÖPNV dar, das die Vorteile konventioneller Busse und Straßenbahnen vereint. Im Zuge der heutigen Anforderungen an nachhaltige urbane Mobilität sind auf dem Fahrzeug verschiedene Technologien und Anwendungen, auch aus dem Bereich der Elektromobilität, verbaut. Dieser erste Prototyp soll 2013 in Dresden zum Einsatz gebracht werden.

1 Präsentation AutoTram® Extra Grand, 22. August 2012.

Der Minister für Verkehrswesen der Stadt Peking, Liu Xiaoming, besuchte gemeinsam mit einer hochrangigen Delegation das Fraunhofer IVI. Den Rahmen bildete eine Konferenz in Trägerschaft der TU Dresden Institute for Further and Continuing Education GmbH (TUD FaCE).

Nachdem sich die Besucher über innovative Verkehrstechnik und Verkehrskonzepte informiert hatten, besichtigten sie auch die AutoTram® Extra Grand des Fraunhofer IVI als zukunftsweisende Fahrzeugtechnologie für den ÖPNV.

Die Delegation interessierte sich außerdem für den Aufbau eines gemeinsamen Studienganges im Bereich Verkehrsingenieurwesen. Eine Vereinbarung zur verstärkten Zusammenarbeit in Forschung und Entwicklung im Verkehrswesen sowie mit sächsischen Verkehrsunternehmen wurde unterzeichnet.

2 Besuch Chinadelegation, 27. August 2012.



3



4



5

Vor dem Hintergrund schnell wachsender Mega-Städte in Asien und Südamerika sind hochkapazitive Monorails (Einschienensbahnen) eine attraktive Ergänzung zu den klassischen Nahverkehrssystemen. Zahlreiche in Planung bzw. in Umsetzung befindliche Projekte weltweit bestätigen dies. Die aktuellen Entwicklungen bei Fahrzeugen, Infrastruktur, Sicherheit und Betrieb wurden auf dem erstmalig am Fraunhofer IVI stattfindenden Seminar »Automated and Elevated Public Mass Transit« von den internationalen Teilnehmern aus zehn Ländern diskutiert. Das Institut organisierte die Veranstaltung gemeinsam mit der INTERNATIONAL MONORAIL ASSOCIATION, in der das Fraunhofer IVI seit 2012 Mitglied ist.

Zu den Höhepunkten des Begleitprogramms zählten die Besichtigung der ältesten Monorail der Welt, der Bergschwebebahn in Dresden, sowie die Fahrt mit einem historischen Schaufelraddampfer nach Meißen.

3 *Monorailex,
17. September 2012.*

Auf dem Testgelände der Dekra Automobil GmbH in Klettwitz empfing das Fraunhofer IVI gemeinsam mit den Projektpartnern Dekra und Göppel Bus den thüringischen Minister für Bau, Landesentwicklung und Verkehr, Herrn Christian Carius. Nach der Präsentation des Wachstumskerns AutoTram® Extra Grand konnte sich der Minister bei Probefahrten auf dem Versuchsgelände persönlich von den innovativen Fahrzeugtechnologien überzeugen und wünschte den Projektpartnern viel Erfolg für die weitere Entwicklung und Vermarktung.

4 *Besuch Minister
Christian Carius,
5. Oktober 2012.*

Im Rahmen der Abschlussveranstaltung zum Projekt »European Bus System of the Future« (EBSF) stellte die UITP (Union Internationale des Transports Publics) die Projektergebnisse in Brüssel vor.

Das Fraunhofer IVI hatte sich am EBSF-Projekt an den Themen »Energienachhaltigkeit von Bussystemen« und »Europäischer Busfahrerarbeitsplatz« beteiligt. Für Untersuchungen zu einem ergonomisch optimierten europäischen Busfahrerarbeitsplatz war im Fahrsimulator des Fraunhofer IVI die Attrappe (»Mock-up«) einer Busfahrerkabine aufgebaut worden, die simulierte Testfahrten mit Busfahrern aus Dresden, Rom und Göteborg gestattete. Dieses Fahrerarbeitsplatz-Mock-up wurde von Dresden nach Brüssel überführt und dort in einer konferenzbegleitenden Ausstellung im Simulationsbetrieb gezeigt.

5 *Abschlussveranstaltung
zum EBSF-Projekt,
Brüssel 15. Oktober 2012.*



1



2



3

Der Indian Summer war schon den kalten Herbststürmen gewichen, als eine Delegation im Oktober 2012 unter Leitung des sächsischen Wirtschaftsministers Sven Morlok Kanada besuchte. Ausgangspunkt waren die engen Wirtschaftsbeziehungen zwischen Sachsen und Québec, die sich nicht nur auf die kürzlich vereinbarten Kooperationen im Kontext des sächsisch-bayrischen Schaufensterprojektes zur Elektromobilität beschränken. Kanada und insbesondere die Region um Québec hat bezüglich Elektrofahrzeugen, Elektromobilität im ÖPNV und Ausbau einer flächendeckenden Ladeinfrastruktur in der Tat so einiges zu bieten. Interessante Firmenkontakte, der Abschluss eines Kooperationsvertrages, ein angeregter Gedankenaustausch zu bilateralen Entwicklungsschwerpunkten und das beiderseitige Interesse an einer deutsch-kanadischen Zusammenarbeit sind auch für das Fraunhofer IVI Anlass genug, sich künftig stärker um Kooperationsprojekte mit Partnern aus Kanada zu bemühen.

1 *Sächsische Unternehmerreise nach Kanada, 20. bis 25. Oktober 2012.*

Nach dreijähriger Laufzeit endete im Dezember das EU-geförderte Projekt CLOSER, das vom Fraunhofer IVI koordiniert wurde. Thema war die Betrachtung von Schnittstellen zwischen Nah- und Fernverkehr für Personen und Fracht. Die Abschlusskonferenz fand im November in Prag statt. In technischen Exkursionen zu Knotenpunkten im Verkehrsnetz wurden die Konferenzteilnehmer am ersten Tag für das Forschungsthema sensibilisiert. Am zweiten Tag stellte das Konsortium die Ergebnisse seiner Arbeit vor. Beispiele aus der Praxis und die Präsentation von Folgeprojekten, die die in CLOSER gewonnenen Erkenntnisse nutzen, rundeten das Bild ab.

2 *Abschluss CLOSER in Prag, 12./13. November 2012.*

In der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) in Bergisch Gladbach fand die letzte MDM-Nutzerkonferenz statt, an der auch das Fraunhofer IVI teilnahm. Dabei präsentierte das Institut eine zusammen mit der Firma Map and Route in Entwicklung befindliche intermodale Navigationslösung basierend auf SMART-WAY und V-NAVI.

Nach der offiziellen Freischaltung des »MDM: Mobilitäts Daten Marktplatzes« durch Prof. Dr. Kunz vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) ist die Plattform von dieser Seite aus für alle Interessenten erreichbar. In der derzeitigen Ausbaustufe können Anbieter und Interessenten von Verkehrsdaten über diese Plattform zunächst Daten des Individualverkehrs über standardisierte organisatorische und technische Schnittstellen austauschen und Verkehrsteilnehmern individuell anpassbare Verkehrsinformationsdienste anbieten. Das Fraunhofer IVI brachte Impulse für eine zukünftige Erweiterung hin zu einem intermodalen Mobilitätsdatenmarkt in die Veranstaltung ein.

3 *MDM-Nutzerkonferenz, 14./15. November 2012.*



Im EU-geförderten Projekt IDIRA entwickeln 18 Organisationen aus 7 unterschiedlichen Staaten gemeinsam intelligente Software- und Hardwaresysteme als Bindeglied im europäischen Katastrophenmanagement zwischen verschiedenen auch international kooperierenden Ersthelferorganisationen.

Die erste offizielle Zwischenpräsentation der Ergebnisse im Projekt IDIRA fand im DRK-Zentrum Sachsen vor Vertretern der Europäischen Union statt. Dabei stellten die Partner einige bereits einsatzfähige Prototypen im Rahmen von typischen Szenarien vor. Präsentiert wurden zudem mehrere Komponenten des IDIRA-Systems, beispielsweise das COP (Common Operational Picture) – ein zentraler Baustein, mit dem Daten der verschiedenen Akteure einheitlich visualisiert werden können – sowie typische Sensordatenintegrationen oder eine Methode zur internationalen Kooperation bei der Suche nach vermissten Personen.

Dieser wichtige Meilenstein ebnete den Weg für die weiterführende Forschung in der nächsten Projektphase. Für 2013 und 2014 sind kleinere und groß angelegte Einsatzübungen geplant, um die Ergebnisse zu testen. Dabei sollen für Sachsen und die angrenzenden Regionen in Polen und der Tschechischen Republik Hochwasserszenarien im Vordergrund stehen.

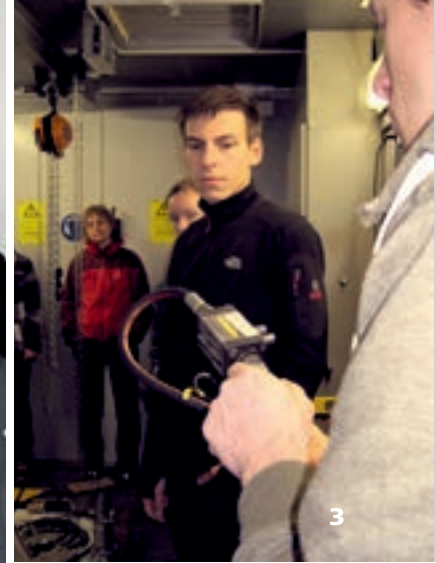
4 IDIRA-Review,
22. November 2012.

Vertreter des Deutschen Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) und des Schweizer Staatssekretariats für Bildung und Forschung (SBF), einer Untereinheit des Eidgenössischen Departements des Inneren (EDI), unterhalten jährliche Arbeitstreffen zum bilateralen Austausch in den Bereichen Bildung, Forschung und Innovation.

Diesmal besuchte eine elfköpfige Delegation unter der Leitung der Herren Ministerialdirigent Walter Mönig auf deutscher und Jürg Burri, stellvertretender Direktor des SBF, auf Schweizer Seite das Fraunhofer IVI.

Die interessierten Gäste konnten sich anhand mehrerer Kurzpräsentationen und Vorführungen einen Überblick zum Institut und den aktuellen Forschungsvorhaben verschaffen.

5 Deutsch-Schweizerisches
Arbeitstreffen,
28. November 2012.



Auf dem Statusseminar zum Projekt COSMOD – Cross-Border System for Management and Optimization of Disaster Control and Crisis Management – legten das Fraunhofer-Team und die tschechischen Partner den Teilnehmern aus Deutschland und Tschechien eindrucksvoll die aktuellen wissenschaftlichen Entwicklungen und ihre zahlreichen erfolgreichen Anwendungen in der Praxis dar.

Die entwickelten Komponenten tragen maßgeblich zur Verbesserung der grenzüberschreitenden Katastrophenvorsorge in der Grenzregion Sächsische Schweiz-Osterzgebirge und Ústí nad Labem bei. Durch die positive Resonanz bei den Anwendern wurde die Übertragung der Ergebnisse auf andere Grenzregionen befürwortet.

Das erste Verbundtreffen zum Projekt PrimAIR fand im Fraunhofer IVI statt. 2012 startete das Vorhaben, an dem das Institut maßgeblich beteiligt ist. PrimAIR zielt auf die Entwicklung von Lösungsansätzen für die primäre Luftrettung in flächengroßen, dünn besiedelten und schwach strukturierten Gebieten ab.

Als neuer Ansatz soll untersucht werden, ob sich eine luftgestützte Primärrettung auch als Alternative zum bodengebundenen Rettungsdienst implementieren lässt. Luftrettungsmittel könnten dann größere Gebiete abdecken und Patienten vom Notfallort auf direktem Weg in die für sie geeigneten Kliniken transportieren.

Zum dritten Mal in Folge besuchten Dresdner Gymnasiasten das Fraunhofer IVI, um sich umfassend über Ausbildungs- und Studienmöglichkeiten zu informieren. Die Schülerinnen und Schüler erhielten einen Einblick in die Forschungsvielfalt des Instituts und die daraus resultierenden beruflichen Perspektiven. Anschließend konnten sie ausgewählte Labore des Instituts besichtigen und mit Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern über aktuelle Themenschwerpunkte diskutieren.

1 Statusseminar COSMOD, 29. November 2012.

2 Verbundtreffen PrimAIR, 12. Dezember 2012.

3 Fächerübergreifender Unterricht zur Berufsbildung des Gymnasiums Dresden-Plauen, 18. Dezember 2012.



DRESDNER AUTOMATISIERUNGSTECHNISCHE KOLLOQUIEN (DAK)

Nicht nur renommierten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, sondern auch jungen Nachwuchsforschern bietet die traditionelle Vortragsreihe eine Plattform zum Erfahrungs- und Wissensaustausch. Der beste studentische Vortrag wird am Ende des Sommersemesters stets mit einem Preis prämiert.

SLAM-basierte Schätzung der 3D-Struktur unbekannter, unkooperativer Zielobjekte bei Raumfahrt-Rendezvousmanövern. Dipl.-Ing. Frank Schnitzer, TU Dresden

Prozessoptimierung in Räumen und Gebäuden: Was können smarte Immobilien leisten?
Prof. Dr.-Ing. Viktor Grinewitschus, Hochschule Ruhr West

30. Januar 2012

Entwurf nachhaltiger Lösungen zur Visualisierung technischer Produktionsprozesse.
Prof. Dr.-Ing. habil. Hagen Malberg, TU Dresden

Das Lenksystem der AutoTram® Extra Grand – Methodik und Anwendung.
Dr.-Ing. Sebastian Wagner, Fraunhofer IVI

16. April 2012

Mobile Interaktion in anspruchsvollen Arbeitsumgebungen – Gestaltung und Evaluation mobiler Unterstützungssysteme für die industrielle Instandhaltung.
Jens Ziegler, TU Dresden

Modellgetriebenes Engineering gebrauchstauglicher stationärer und mobiler Mensch-Maschine-Systeme in der Prozessindustrie. Prof. Dr.-Ing. habil. Leon Urbas, TU Dresden

14. Mai 2012

Technische Realisierung eines automatisierten Kammersystems zur Analyse von Bodenentgasungen. Kay Halbauer, TU Bergakademie Freiberg

Sachsens Böden atmen – Einblick in das Entgasungsverhalten von Böden.
Dipl.-Geökol. Cornelius Oertel, TU Bergakademie Freiberg

4 Abschlussveranstaltung DAK,
6. Juli 2012.

OPC UA im Browser – eine sinnvolle Alternative? Dipl.-Ing. Thomas Freund, TU Dresden
Optimal Operations Planning for Power Transmission Networks under Uncertainty.
Prof. Dr.-Ing. habil. Pu Li, TU Ilmenau

22. Oktober 2012

Parameteridentifikation für örtlich verteilte Systeme am Beispiel der Telegraphengleichung. Dipl.-Ing. Torsten Knüppel, TU Dresden

Nichtlineare Methoden zum Steuerungs- und Regelungsentwurf für leistungselektronische Anwendungen. Dr.-Ing. Albrecht Gensior, TU Dresden

26. November 2012



1



2



3

MESSEN

Mit der Präsentation eines Prototypen der ÖPNV-Navigationstechnologie SMART-WAY beteiligten sich das Fraunhofer IVI und das Fraunhofer ITWM am Messeauftritt der Fraunhofer-Gesellschaft auf der IT-TRANS. 150 Aussteller aus 23 Ländern zeigten ihre neuen Produkte und technischen Entwicklungen. 3132 Teilnehmer, davon 528 Konferenzdelegierte aus rund 50 Nationen, waren nach Karlsruhe gekommen, um die aktuellen Entwicklungen und IT-Trends sowie neue Innovationen für den öffentlichen Personenverkehr zu verfolgen. Dem Fraunhofer IVI ergab sich dadurch die Möglichkeit, die Ergebnisse aus dem EU-Forschungsprojekt einer breiten Öffentlichkeit zu vermitteln. In einer Reihe von Fachgesprächen wurden sowohl Einsatzmöglichkeiten der ÖPNV-Navigation, als auch mögliche Kooperationen zur Weiterentwicklung besprochen.

Die Messe bot durch ihre internationale Ausrichtung eine exzellente Chance, den Markt für eine zeitnahe Einführung eines konkreten Produktes zu sondieren und potentielle Kunden zu adressieren.

1 IT-TRANS, Karlsruhe,
15. bis 17. Februar 2012.

Die Forschungsgruppe der TU Dresden »Ortung, Information und Kommunikation« unterstützte auf den diesjährigen Ausgaben der CeBIT und der AMI den ADAC und die ARD bei der Ausgestaltung eines Messestandes rund um die Themen Verkehrsinformation, digitales Radio und das Verkehrsnachrichtenformat der Zukunft: TPEG. Jeweils eine Woche lang war der Demonstrator des Fraunhofer IVI zu sehen, der die unterschiedliche Funktionsweise von Navigationsgeräten bei gleicher Orts- und Verkehrsinformation verdeutlicht.

2 CeBIT Hannover,
6. bis 10. März und
AMI in Leipzig,
2. bis 10. Juni 2012.

Das Fraunhofer IVI fungierte nicht nur als Aussteller auf der HANNOVER MESSE 2012, sondern auch als Ideengeber für das »Haus der Nachhaltigkeit«, dem zentralen Messestand der Fraunhofer-Gesellschaft. Auf einem Rundgang durch die einzelnen Zimmer konnten sich die Besucher über aktuelle Forschungsthemen informieren.

Der Oktokopter HORUS hatte seinen Platz im Außenbereich. Er bietet freie Rundumsicht für Foto-, Video- oder Thermoaufzeichnungen. Im Vergleich zu Quadroptern verfügt er dank seiner acht Rotoren nicht nur über eine gesteigerte Nutzlastkapazität, sondern auch über eine erhöhte Ausfallsicherheit. Durch technische Variabilität und geringe Kosten stellt das Fluggerät eine echte Alternative zu bemannten, aber auch bisher im Einsatz befindlichen unbemannt fliegenden Objekten für nachhaltige wissenschaftliche Messkampagnen dar.

3 HANNOVER MESSE 2012,
23. bis 27. April 2012.



4



5



6

Auch 2012 war das Fraunhofer IVI Aussteller auf der alle zwei Jahre stattfindenden GPEC – General Police Equipment Exhibition & Conference®. Dabei handelt es sich um eine geschlossene Spezialmesse für Fachbesucher aus Sicherheitsbehörden sowie staatlichen Diensten für innere und äußere Sicherheit, der Polizei und des Grenzschutzes.

Die Abteilung »Strategie und Optimierung« präsentierte in Leipzig geladenen Gästen und Fachbesuchern neuste praxisbezogene Entwicklungen zur Entscheidungsunterstützung im operativen Notfall- und Krisenmanagement.

4 GPEC – General Police Equipment Exhibition & Conference®, Leipzig, 11. bis 13. September 2012.

Bei der Schienenverkehrsmesse InnoTrans in Berlin zeigte der Schmieranlagenhersteller Bijur-Delimon den Hardware-Prototypen des gemeinsam mit der Forschungsgruppe der TU Dresden »Ortung, Information und Kommunikation« am Fraunhofer IVI entwickelten GPS-gestützten Top-of-Rail-Schmiersystems sowie die zugehörige Software. Die bis dahin entstandenen Projektergebnisse konnten so dem Fachpublikum vorgeführt werden und trafen auf breites Interesse.

5 InnoTrans Berlin, 18. bis 21. September 2012.

Die IAA Nutzfahrzeuge ist die größte und bedeutendste Technologiemesse für Lkw und Busse. Das Fraunhofer IVI und die weiteren Partner des Forschungsprojektes Wachstumskern AutoTram® nutzten diese Gelegenheit, das kurz zuvor der Öffentlichkeit vorgestellte Demonstratorfahrzeug AutoTram® Extra Grand dem internationalen Fachpublikum auf der Innovationsbühne des VDA im Einsatz zu demonstrieren. Besonders im Fokus stand hierbei die am Fraunhofer IVI entwickelte neuartige Mehrachslenkung, die durch eindrucksvolle Fahrmanöver auf der Präsentationsfläche zu überzeugen wusste. Zahlreiche Fachleute und Gäste ließen sich am und im Fahrzeug über die Innovationen informieren und waren von der Neuentwicklung begeistert.

5 IAA Nutzfahrzeuge, VDA-Innovationsbühne, Hannover, 20. bis 27. September 2012.

Seit 1997 findet in Dresden die Fachmesse für Feuerwehr, Brand- und Katastrophenschutz FLORIAN statt. Mit mehr als 8000 Besuchern konnten die Veranstalter 2012 einen neuen Besucherrekord verzeichnen.

Abteilungsleiter Dr. Kamen Danowski begrüßte am Stand des Fraunhofer IVI auch den Sächsischen Staatsminister des Innern, Herrn Markus Ulbig, sowie Abgeordnete aus dem Sächsischen Landtag, die großes Interesse an den erarbeiteten Lösungen für Planung und Einsatzführung zeigten.

6 FLORIAN – Fachmesse für Feuerwehr, Brand- und Katastrophenschutz, Dresden, 18. bis 20. Oktober 2012.



Fraunhofer is the largest organization for research in Europe

- An annual research volume of €1.8 billion, of which €1.5 billion is generated through contract research
- More than 70 percent of this research revenue derives from **contracts with industry** and from publicly financed projects
- Almost 30 percent is contributed by the German federal government and the Länder governments in the form of institutional financing
- International collaboration through representative offices in the US, Asia and the Middle East

MITGLIEDSCHAFTEN, SCHUTZRECHTE

MITARBEIT IN GREMIEN

- Arbeitskreis kontiki – kontaktlose Chipkartensysteme für Electronic Ticketing e. V. (Gründel, T.)
- BTS Verbundinitiative Bahntechnik Sachsen (Klingner, M.)
- »Brennstoffzellenapplikationen in Kleinmobilen« Wertschöpfungsnetzwerk Berlin (Klingner, M.)
- BZS Brennstoffzellen Initiative Sachsen e. V. (Klingner, M.)
- CNA Center for Transportation & Logistics Neuer Adler e. V. (Jung, U.)
- Cool Silicon e. V. (Förster, G.)
- Deutsche Gesellschaft für Ortung und Navigation e. V. (Förster, G.)
- DGES Deutsche Gesellschaft für elektrische Straßenfahrzeuge e. V. (Bartholomäus, R.)
- Dresden-concept e. V. (Klingner, M.)
- ECTRI European Conference of Transport Research Institutes, (Jung, U.)
- FGSV-Arbeitsgruppe AG 3.10 »Theoretische Grundlagen des Straßenverkehrs« (Knote, T.)
- Fraunhofer-Allianzen Batterien (Potthoff, U.), Leichtbau (Schubert, J.), SysWasser (Klingner, M.) und Verkehr (Jung, U.)
- Fraunhofer-Netzwerk Nachhaltigkeit (Klingner, M.; Sähn, E.)
- Innovationszentrum Bahntechnik Europa e. V. (Klingner, M.)
- International Monorail Association (Schubert, J.)
- Lenkungskreis Fraunhofer Systemforschung Elektromobilität (Klingner, M.)
- Netzwerk »Dresden – Stadt der Wissenschaften« (Klingner, M.)
- Netzwerk »Initiative Landtechnik Sachsen« (Klingner, M.)
- Netzwerk »SatNav Saxony« (Jung, U.)
- Silicon Saxony e. V., Fachbereich Applikationen (Jung, U.)
- UITP International Association of Public Transport (Jung, U.)
- Verein Forum Elektromobilität (Klingner, M.)

MARKEN

- **AutoTram**® DE 304 17 949, 2004
- **autartec**® DE 302 012 021 316, 2012

PATENTE

- Klausner, S.; Gamsizlar, Ö.: Vorrichtung zur Herstellung eines wieder lösbaren elektrischen Kontaktes zwischen einem stationären Energieversorgungssystem und einem mittels elektrischer Energie angetriebenen Fahrzeug unter Nutzung des am Fahrzeug vorhandenen Stromabnehmersystems.
Deutsches Patent DE 10 2009 023 072 B4, 2012
- Klausner, S.; Lehnert, M.: Einrichtung zur galvanischen Hochstromübertragung in ein Fahrzeug mit elektrischem Antriebssystem bei Fahrzeugstillstand.
Deutsche Patentanmeldung DE 10 2009 013 822 A1, Offenlegung am 23.09.2010
- Klingner, M.: Leistungssteuereinrichtung und Verfahren zum Lastausgleich eines Netzes.
Deutsche Patentanmeldung DE 10 2011 115 344.4, Anmeldung am 21.09.2011
Europäische Anmeldung 20.09.2012
- 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
- Zipser, S.; Wiel, M.; Möhler, N.; John, D.: Bilderfassungssystem für Kraft- und Schienenfahrzeuge sowie Verfahren zur elektronischen Bilderfassung.
Deutsches Patent DE 102 00 601 4504 B3, 2007

ZERTIFIKATE

- Zerörungsfreie Prüfung gemäß DIN EN 473, Infrarotthermographie Stufe 1 (Bau, Industrie, Elektro), Zipser, S.



PUBLIKATIONEN, LEHRTÄTIGKEITEN

AUFSÄTZE UND VORTRÄGE

Baumbach, B.; Simroth, A.: **A Real-World VRP with Uncertain Delivery Quantities.** 25th European Conference on Operational Research EURO 2012, Vilnius, Lithuania, July 8-11, 2012, Vortrag: B. Baumbach

Beyersdorfer, S.: **Ein Beitrag zur Pfadplanung für mehrachsgelenkte mehrgliedrige Fahrzeuge.** Kolloquium Informatik, Universität Koblenz, 9. Mai 2012

Boden, S.; Brunner, H.: **A Contribution for Developing an Adapted Friction Couple for Self-Energizing Passenger-Car-Disk-Brakes with Electromechanical Actuation.** EuroBrake 2012, Dresden, 16.-18. April 2012, Vortrag: S. Boden

Brausewetter, P.: **Interoperabilität von Daten und Prozessen bei der multinationalen Katastrophenbewältigung.** 2. KIRAS Fachtagung, Wien, Österreich, 25. April 2012, Postervortrag

Dobschütz, A. von; Partzsch, I.; Maurer, M.; Niechoj, B.: **Lkw-Parkmanagementsystem auf BAB in Bayern am Beispiel der Park- und Rastanlage Offenbau.** In: Straßenverkehrstechnik, Bonn-Bad Godesberg, Kirschbaum-Verlag, 2012, Jg. 56, Heft 3, S. 152-160, ISSN 0039-2219

Dürschmidt, G.; Beiteltschmidt, M.; Partzsch, I.; Michler, O.: **Verwendung von fahrwegspezifischen Beschleunigungsmustern zur Fahrzeugortung von Straßenbahnen.** 12. Internationale Schienenfahrzeugtagung, Dresden, 12.-14. September 2012, Vortrag: G. Dürschmidt (TU Dresden)

Erschienen in: Tagungsband, Hamburg, DVV Media Group, Eurailpress, 2012, S. 101-103

Engelbrecht, J.; Förster, G.; Michler, O.; Collmann, R.: **Positioning Estimation in Public Transport Systems by Leaky Coaxial Cables.** 9th Workshop on Positioning, Navigation and Communication WPNC'12, Dresden, 15.-16. März 2012, Postervortrag

Erschienen in: Tagungsband (CD), Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, 2012, 5 Seiten

Fichtl, H.: **PowerPack PP45 – modulare elektrische Energieversorgung für Landmaschinen.** MobilTron 2012: Die intelligente mobile Arbeitsmaschine, Mannheim, 10.-11. Oktober 2012

Erschienen in: Tagungsband, Mannheim, S. 107-117

Fichtl, H.; Schubert, J.: **Hochkapazitives Transportsystem für den Nahverkehr – AutoTram®.** 8. VDI-Tagung »Innovative Fahrzeugantriebe 2012«, Dresden, 6.-7. November 2012, Vortrag: J. Schubert

Erschienen in: Tagungsband, Düsseldorf, VDI-Verlag, 2012, S. 367-378, ISBN 978-3-18-092183-9

Förster, G.: **IDIRA: Interoperability of Data and Procedures in Large-Scale Multinational Disaster Response Actions.** International Workshop on Interoperability and Rescue, Assisi, Italy, May 9, 2012

Förster, G.: **Demonstrator für analoge und digitale Übertragungsverfahren in der Verkehrstelematik auf Basis von Software Defined Radio.** 17. Technologie- und Anwenderkongress »VIP 2012 – Virtuelle Instrumente in der Praxis«, Fürstenfeldbruck, 24.-25. Oktober 2012



Franze, U.; Geidel, S.; Heyde, U.; Schroth, A.; Wirthgen, T.; Zipser, S.: **Möglichkeiten des Einsatzes der Infrarot-Thermographie zur automatischen Gesundheitsüberwachung bei Milchkühen.** In: Züchtungskunde, Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer, 2012, Jg. 84, Heft 2, S. 158-170, ISSN 0044-5401

Groos, N.; Lange, J.; Knotte, T.: **Möglichkeiten zur Optimierung der Hybridtechnik bei Stadtbussen.** In: Der Nahverkehr, Düsseldorf, Alba Fachverlag, 2012, Jg. 30, Heft 6, S. 7-12, ISSN 0722-8287

Heckel, M.: **EU Project IDIRA and CAP.** Emergency Alerting Policy Workshop 2012, Montréal, Canada, May 1-3, 2012

Heinicke, F.; Simroth, A.; Tadei, R.: **On a Novel Optimisation Model and Solution Method for Tactical Railway Maintenance Planning.** 2nd International Conference on Road and Rail Infrastructure CETRA 2012, Dubrovnik, Croatia, May 7-9, 2012, Vortrag: F. Heinicke

Erschienen in: Proceedings, University of Zagreb, Croatia, 2012, S. 421-427, ISBN 978-953-6373-49-5

Huber, R.; Zipser, S.; Wagner, S.; Röbenack, K.: **A High-Gain Observer vs. Algebraic Derivative Methods for Track Estimation.** 9th International Multi-Conference on Systems, Signals and Devices, Chemnitz, 20.-23. März 2012, Vortrag: R. Huber

Erschienen in: Proceedings, Piscataway, NJ, IEEE, 2012, 6 pp., ISBN 978-1-467-31590-6

Jimenez-Redondo, N.; Bosso, N.; Zeni, L.; Minardo, A.; Schubert, F.; Heinicke, F.; Simroth, A.: **Automated and Cost Effective Maintenance for Railway (ACEM-Rail).** In: Procedia Social and Behavioral Sciences, Amsterdam, Netherlands, Elsevier, 2012, Vol. 48, S. 1058-1067, ISSN 1877-0428

Jung, U.: **ÖV-Navigation – die Zukunft der Fahrgastinformation.** »Trend-Scout-Days 2012«, Einblick(e) in die Zukunft des ÖPNV, Berlin, 7.-8. Februar 2012

Jung, U.: **Mobile ÖPNV-Navigation mit SMART-WAY.** SatNav-Saxony Workshop, Dresden, 9. Februar 2012

Jung, U.: **Navigation im ÖV – eine Zukunftsvision?** Fachworkshop »Cyber-physikalische Systeme: Chancen für neue energieeffiziente Anwendungen«, Silicon Saxony e. V., Dresden, 29.-30. März 2012

Klausner, S.: **Energiesparpotential durch Superkondensatoren: Messung und Netzberechnung.** Fachtagung »Energiesparkonzepte im Bahnbereich«, Dresden, 16.-17. Oktober 2012

Klausner, S.: **Energy-Saving Potential of Energy Storage Systems in Public Transport Networks – Evaluation Results from Eberswalde.** 3. Internationale Trolleybus Konferenz, Leipzig, 23.-24. Oktober 2012

Klingner, M.: **Sustainable Technologies on Urban Public Transport.** 1st Fraunhofer Innovation and Technology Platform (FIT) »Mobility and Logistics«, The Leela Kempinski Hotel Gurgaon, Haryana, India, March 5-6, 2012

Klingner, M.: **Beiträge der Fraunhofer Systemforschung zur Elektromobilität im ÖPNV.** 23. Verkehrswissenschaftliche Tage, TU Dresden, 29.-30. März 2012

Erschienen in: Tagungsband (CD), Dresden, 2012, 4 Seiten

Klingner, M.: **autartec® – Entwicklung autarker Gebäude.** Kolloquium »Schwimmende Architektur – Schwimmende Bauten«, Großbräschen, 8. Juni 2012



Klingner, M.: **AutoTram® Extra Grand**. Internationale Fachtagung »Innovative Glanzlichter für das Solarzeitalter aus Sachsen«, Dresden, 14. Juni 2012

Klingner, M.; Fichtl, H.: **AutoTram®-Technologie für die Landtechnik – Power-Module und Lessons Learned**. 3. VDI-MEG-Kolloquium »Elektrische Antriebe in der Landtechnik«, Dresden, 26.-27. Juni 2012

Knote, T.: **Systemvoraussetzungen aus Sicht der Wissenschaft**. Workshop Elektromobilität, Nahverkehrssystem EgroNet, Auerbach, 9. März 2012

Knote, T.: **Scenario Planning for Transportation: Solutions for Future Public Transport**. TU Freiberg, 13.-15. April 2012

Knote, T.: **Adaptive and Predictive Management of Auxiliaries in Conventional Diesel Buses**. Transport Research Arena 2012, Athens, Greece, April 23-26, 2012

Knote, T.: **Nebenaggregatmanagement in konventionellen Dieselbussen – Ansätze zur Verbrauchsreduktion**. Fachtagung »Moderne und innovative Bussysteme im ÖPNV«, Dresden, 8.-9. Mai 2012

Knote, T.: **Fahrzeugkonzept AutoTram®**. Internationaler Elektromobilitätskongress 2012, Esslingen am Neckar, 21.-22. Juni 2012

Knote, T.: **AutoTram® Extra Grand High Capacity Public Transport**. 2nd Fraunhofer Innovation and Technology Platform (FIT) »Sustainable Technologies for the City of the Future«, Bangalore, India, October 31, 2012

Knote, T.: **SEB – Schnellladesysteme für Elektrobusse im ÖPNV**. Statusveranstaltung Elektromobilität des BMBF, Bonn, 13.-14. Dezember 2012

Knote, T.; Potthoff, U.: **AutoTram® – Neue Konzepte für Elektromobilität im ÖPNV**. Jahrestagung Bundesverband Deutscher Postdienstleister e. V., Bad Hersfeld, 21. März 2012, Vortrag: T. Knote

Küster, A.: **The SMART-WAY Project – Galileo-Based Navigation in Public Transport Systems with Passenger Interaction**. European Space Solutions, London, UK, December 3-5, 2012

Lange, J.; Knote, T.; Thie, S.: **Der Weg zum Elektrobus: in Sachsen zu erfahren**. In: eb – Elektrische Bahnen, München, Oldenbourg Verlag, 2012, Jg. 110, Heft 7, S. 316-323, ISSN 0013-5437

Lehmann, T.; Bartholomäus, R.; Wittig, H.: **Zuverlässige Echtzeit-Ladezustandsschätzung von Li-Ionen-Batterien**. 4. Internationales Symposium »Kraftwerk Batterie«, Münster, 6.-7. März 2012, Postervortrag

Michler, O.: **Verkehrstelematiksysteme im Labor validieren**. In: Elektronikpraxis, Würzburg, Vogel Business Media, 2012, Jg. 47, Heft 13, S. 48-50, ISSN: 0341-5589, 0341-5783

Nagel, I.: **Projekt CLOSER: Praxisbeispiel und Erfahrungsbericht**. Informationsveranstaltung zur EU-Forschungsförderung in dem Bereich Bodengebundener Verkehr, Leipzig, 19. Juni 2012

Nitzsche, G.; Wagner, S.; Zipser, S.: **A Contribution to the Stabilisation of Heavy Commercial Vehicles with Electronic Steering Axles**. 3rd International Conference »Chassis Electrification«, Darmstadt, 9.-11. Mai 2012, Vortrag: G. Nitzsche



Partzsch, I.; Dürrschmidt, G.; Michler, O.; Förster, G.: **Positioning in Real-Time Public Transport Navigation: Comparison of Vehicle-Based and Smartphone-Generated Acceleration Data to Determine Motion States of Passengers.** 6th International Symposium »Networks for Mobility 2012«, Stuttgart, 27.-28. September 2012, Vortrag: I. Partzsch

Erschienen in: Proceedings, Schwieger, V. (Ed.), Stuttgart, FOVUS, 2012, 10 pp., ISBN 978-3-00-039580-2

Potthoff, U.: **AutoTram® – Advances in Electric Mobility Technologies for Public Transport.** 5th EV Battery Forum, Barcelona, Spain, March 21-23, 2012

Potthoff, U.: **Forschung für zukünftige Mobilität – Antriebsstark mit Batterien.** Sächsisches Forum für Brennstoffzellen und Energiespeicher, Leipzig, 23. Oktober 2012, Postervortrag

Potthoff, U.: **Energiespeicher an der Schnittstelle mobil – stationär: Ein Beitrag des ÖPNV.** »Energienetze der Zukunft«, Workshop im Rahmen der 22. Internationalen Wissenschaftlichen Konferenz, Hochschule Mittweida, 24. Oktober 2012

Richter, R.; Wolf, B.; Förster, G.; Michler, O.: **Laborseitige Generierung von HF-Umfeldsignalen zur Evaluation von Telematikkomponenten: Anwendungsbeispiele einer verkehrsträgerübergreifenden Forschungsplattform.** 8. VIMOS-Tagung, Dresden, 29. November 2012, Vortrag: R. Richter (TU Dresden)

Rock, A.; Haufe, B.; Soffel, C.; Heinen, F.: **Der Hybridbus im Linienbetrieb.** In: Der Nahverkehr. Düsseldorf, Alba Fachverlag, 2012, Jg. 30, Heft 9, S. 40-46, ISSN 0722-8287

Roggan, R.; Steinert, F.: **Entwicklung eines Optimierungsalgorithmus zur Effizienzsteigerung von mobilen Arbeitsmaschinen.** 5. Fachtagung Baumaschinentechnik: Energie, Mechatronik, Simulation. Dresden, 20.-21. September 2012, Vortrag: F. Steinert

Erschienen in: Tagungsband, Frankfurt, Forschungsvereinigung Bau- und Baustoffmaschinen e. V., 2012, S. 212-223

Rüssel, A.; Selle, M.: **ÖPNV-Navigation: Immer auf der richtigen Spur!** Fachtagung »Vernetzt unterwegs – Unterwegs vernetzt« Kommunikationsdienste für Mobilität, Dresden, 4. Dezember 2012, Vortrag: A. Rüssel; M. Selle

Saroch, L.: **IVision – Entwicklungs- und Berechnungswerkzeug für Fahrzeuglängsdynamik und Betriebsstrategien.** 16. Kongress »SIMVEC: Berechnung, Simulation und Erprobung im Fahrzeugbau«, Baden-Baden, 20.-21. November 2012

Erschienen in: Tagungsband, Düsseldorf, VDI-Verlag, 2012, S. 111-123, ISBN 978-3-18-092169-3

Schubert, J.: **AutoTram® – Fahrzeugkonzepte und Antriebstechnologien für die Elektromobilität im ÖPNV.** Sitzung des Bundesverbands eMobilität e. V., Klettwitz, 22. Mai 2012

Schubert, J.: **AutoTram® Extra Grand – Sustainable Vehicle Technologies for High Capacity Public Transport.** Innovation Days – Partnering Research and Business, München, 27. November 2012

Schulze, E.-E.; Wolter, L.; Haygazun, H.; Röhlig, M.: **Intuitive Interaktion mit Strukturdaten aus einem PLM-System.** 10. Gemeinsames Kolloquium Konstruktionstechnik »Entwerfen – Entwickeln – Erleben«: Methoden und Werkzeuge in der Produktentwicklung. Dresden, 14.-15. Juni 2012, Vortrag: E.-E. Schulze; L. Wolter



Erschienen in: Tagungsband, Stelzer, R.; Grote, K.-H.; Brökel, K.; Rieg, F. (Hrsg.), TU Dresden, 2012, S. 71-87

Simroth, A.: **Trade-Offs in Monte-Carlo Tree Search for Combinatorial Problems.** Workshop on Discrete Optimisation, Friedrich-Schiller-Universität Jena, 27. April 2012, Vortrag: A. Simroth

Tönjes, S.; Küster, A.; Rüssel, A.; Pronello, C.; Camusso, C.; Núñez, G.; Forchino, A.; Kortsari, A.; Tyrinopoulos, Y.; Schröder, M.; Hylén, B.; Böhm, R.; Dotzler, J.: **SMART-WAY: A Mobile Navigation System for Public Transport.** ITS World Congress 2012: »Smarter on the Way«, Vienna, Austria, October 23, 2012

Erschienen in: Proceedings, Brussels, Belgium, Ertico 2012, 6 pp.

Treppe, K.; Schinke, L.; Kuitunen, S.; Kamischke, R.; Dixit, O.: **Energetische Optimierung bei der Papierherstellung.** In: Wochenblatt für Papierfabrikation, Frankfurt am Main, Deutscher Fachverlag, 2012, Jg. 140, Heft 4, S. 238-240, ISSN 0043-7131

Treppe, K.; Schinke, L.; Kuitunen, S.; Kamischke, R.; Dixit, O.: **Energy Optimization: Capturing Energy-Saving Potential.** In: IPW The Magazine for the International Pulp and Paper Industry, Frankfurt am Main, ipw Medien, 2012, Volume 10, Number 11, pp. 45-48, ISSN 1615-1720, 0070-4296

Treppe, K.; Zelm, R.; Schinke, L.; Kuitunen, S.; Pinnau, S.; Kamischke, R.; Dixit, O.; Großmann, H.; Mollekopf, N.: **Energetische Optimierung der Trockenpartie: Wärmetechnische Bewertung zur Steigerung der Energieeffizienz.** Abschlussbericht zum INFOR-Projekt Nr. 117, Juni 2012

Wagner, S.: **GST-RouteFinder – Zuverlässige Engstellenprüfung und Manöverplanung.** Bundesverband Güterkraftverkehr, Logistik und Entsorgung e. V., Frankfurt am Main, 29. November 2012

Wagner, S.; Zipser, S.: **AutoTram® und ELENA – Forschungsfahrzeuge mit Steer-by-wire Lenkung: Neue Funktionalitäten elektrohydraulischer Mehrachslenkungen.**

HTW Fachtagung Fahrzeugtechnik 2012 »Nutzfahrzeugtechnik und Hydraulik – eine starke Verbindung«, Dresden, 6.-7. September 2012, Vortrag: S. Zipser

Wirthgen, T.; Lempe, G.; Zipser, S.; Grünhaupt, U.: **Level-Set Based Infrared Image Segmentation for Automatic Veterinary Health Monitoring.** ICCVG 2012: International Conference on Computer Vision and Graphics, Warsaw, Poland, September 24-26, 2012

Erschienen in: Proceedings, Bolc, L.; Tadeusiewicz, R.; Chmielewski, L.; Wojciechowski, K. (Eds.), Berlin, Springer, 2012, pp. 685-693, ISBN 978-3-642-33563-1

Wirthgen, T.; Zipser, S.; Geidel, S.; Franze, U.: **Präzise IR-basierte Temperaturmessung – eine Fallstudie für die automatische Gesundheitsüberwachung von Milchkühen.** In: tm Technisches Messen, München, Oldenbourg Verlag, 2012, Jg. 79, Heft 3, S. 168-174, ISSN 0171-8096

Zimmermann, O.; Potthoff, U.: **Gesteuerte Verbraucher mit netzstützender Eigenschaft = Controlled Load with Supporting Power Grid Property.** VDE-Kongress »Smart Grid«, Stuttgart, 5.-6. November 2012, Postervortrag

Erschienen in: Tagungsband, Berlin, VDE-Verlag, 2012, 2 Seiten, ISBN 978-3-8007-3446-7



LEHRTÄTIGKEITEN

Bartholomäus, Ralf

Optimale Steuerung kontinuierlicher Prozesse
Technische Universität Dresden,
Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik
SS 2012

Klingner, Matthias; Michler, Oliver

Modellierung und Simulation in der Verkehrstelematik
Technische Universität Dresden,
Fakultät Verkehrswissenschaften »Friedrich List«
WS 2011/2012, WS 2012/2013

Modellierung und Simulation 2
Technische Universität Dresden,
Fakultät Verkehrswissenschaften »Friedrich List«
SS 2012

Knote, Thoralf

Straßenverkehrstechnik
Technische Universität Dresden,
Fakultät Verkehrswissenschaften »Friedrich List«
WS 2011/2012, SS 2012, WS 2012/2013

Schubert, Jan

Vorlesungsreihe Querdynamik der Kraftfahrzeuge
Dresden International University DIU,
Kompetenzzentrum für Natur- und Ingenieurwissenschaften
WS 2011/2012

BACHELORARBEITEN

Schmidt, Dirk

Entwicklung und Erprobung eines Messverfahrens zur standardisierten thermischen Charakterisierung von Businnenräumen.
Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig (FH)

Schwander, Jonas

Optimierung von Querträgern im Untergestell einer Straßenbahn.
Hochschule Amberg-Weiden (FH)

MASTERARBEITEN

Bessel, Tina

Erkennung nicht motorisierter Verkehrsteilnehmer mit einer Laufzeitkamera.
Technische Universität Dresden

Diaz Morales, Raúl

Facial Segmentation Using the Active Shape Model for the Contactless Monitoring of Vital Signals.
Technische Universität Dresden

Duong Anh, Tu

Konzeption und Implementierung eines Demonstrators für analoge und digitale Übertragungsverfahren auf Basis von SDR-Systemansätzen.
Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH)



DIPLOMARBEITEN

Bao, Lei

Regler- und Funktionsentwurf für einen Lkw-Gliederzug mit verschiebbarem Kupplungsmaul.
Technische Universität Dresden

Freier, Norbert

Algorithmen zur Positionsbestimmung von Passagieren in Fahrzeugen öffentlicher Verkehrsnetze und Pilotierung der Ergebnisse.
Technische Universität Chemnitz

Herklotz, Kevin

Konzeptioneller Entwurf und prototypische Realisierung eines webbasierten Datenbanksystems zur Verwaltung der über Fernleihe beschafften Bücher.
Staatliche Studienakademie Dresden (BA)

Kühne, Denis

Ermittlung und Korrektur von Ausrichtungsfehlern bei der Qualitätskontrolle von Sicherheitspapier.
Staatliche Studienakademie Dresden (BA)

Peternell, Patrick

Entwicklung einer AutoTram®-Simulation für den IVI-Fahrsimulator.
Staatliche Studienakademie Dresden (BA)

Pitcha, Hans

Code- und Schaltungsentwicklung für Batterieüberwachungssysteme.
Staatliche Studienakademie Bautzen (BA)

Pörner, Roland

Entwicklung einer Messeinrichtung zur Impedanzspektroskopie an Lithium-Ionen-Zellen.
Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH)

Schubert, Peter

Analyse und Konzeption zur Realisierung eines interaktiven Verfahrens zur Produktpräsentation – ein Beitrag zum Forschungsmarketing.
Staatliche Studienakademie Dresden (BA)

Schultheiß, Erik

Energieflusssteuerung in Hybridantrieben unter Verwendung statistischer Daten über die Antriebsleistung.
Technische Universität Dresden

Schulze, Paul

Entwurf einer flachheitsbasierten Folgeregelung für ein Straßenfahrzeug.
Technische Universität Dresden

Wagner, Steffen

Entwicklung und Erprobung einer nichtlinearen ABS-Regelstrategie für Lkw-Gespanne.
Technische Universität Dresden

Wolf, Benjamin

Szenarienorientierte simulative und statistische Untersuchungen zur Verarbeitung von RDS/TMC-Meldungen in portablen Kfz-Navigationsgeräten.
Technische Universität Dresden

Zhou, Yanqiu

Entwurf einer Temperatursteuerung für den Innenraum eines Elektrofahrzeuges.
Technische Universität Dresden



INSTITUTSLEBEN

Dresden erlebt derzeit einen regelrechten Babyboom. Keine andere deutsche Großstadt konnte in letzter Zeit eine höhere Geburtenrate verzeichnen.⁽¹⁾ Häufiger denn je werden »freudige Ereignisse« auch am Fraunhofer IVI vermeldet. Nicht nur Mütter, sogar mehr als 90 Prozent aller Väter, nehmen ihren Anspruch auf Elternzeit wahr. Aber was kommt danach? Immer schwieriger wird es, Betreuungsmöglichkeiten für Kinder unter drei Jahren zu finden.

Dank des Fraunhofer-Förderprogramms zur »Unterstützung institutsspezifischer Maßnahmen zur Vereinbarkeit von Beruf und Familie« ist es gelungen, für das Fraunhofer IVI eine betriebsnahe Kinderbetreuung unter dem Namen »Fraunhofer IVI Forscherkids« ins Leben zu rufen.

Dafür wurden zwei nebeneinanderliegende Wohnungen kindgerecht umgebaut und eingerichtet. In Kooperationsverträgen mit einer Tagesmutter und einem Tagesvater ist die individuelle Betreuung von bis zu zehn Institutskindern im Alter von sechs Monaten bis drei Jahren von 8 bis 17 Uhr geregelt. Das Institut verpflichtet sich u. a., regelmäßige Weiterbildungsmaßnahmen der Tageseltern, individuelle Förderung der Kinder und anfallende Ersatzbeschaffungen finanziell zu unterstützen.

Vielleicht sind die Forscherkids von heute in 20 Jahren die Forscher von morgen. Begeistert schauen die Kleinen schon jetzt ihren Eltern bei der Arbeit über die Schulter, sei es bei der »Dresdner Langen Nacht der Wissenschaften«, später im Rahmen von Praktika oder Institutsführungen. Gern gesehen ist der Nachwuchs auch bei Institutsausflügen oder Sportveranstaltungen.

Doch noch ist das Leuchten in den Kinderaugen am größten, wenn bei der jährlichen Weihnachtsfeier gemalt, gebacken oder gebastelt wird. Und so manches Kinderherz schlägt schneller, klopft der Weihnachtsmann an die große Tür...

www.fraunhofer-forscherkids.de

⁽¹⁾ <http://statistik-dresden.de/archives/3230>, letzter Aufruf: 9. Januar 2013



SO FINDEN SIE UNS

ÖFFENTLICHE VERKEHRSMITTEL

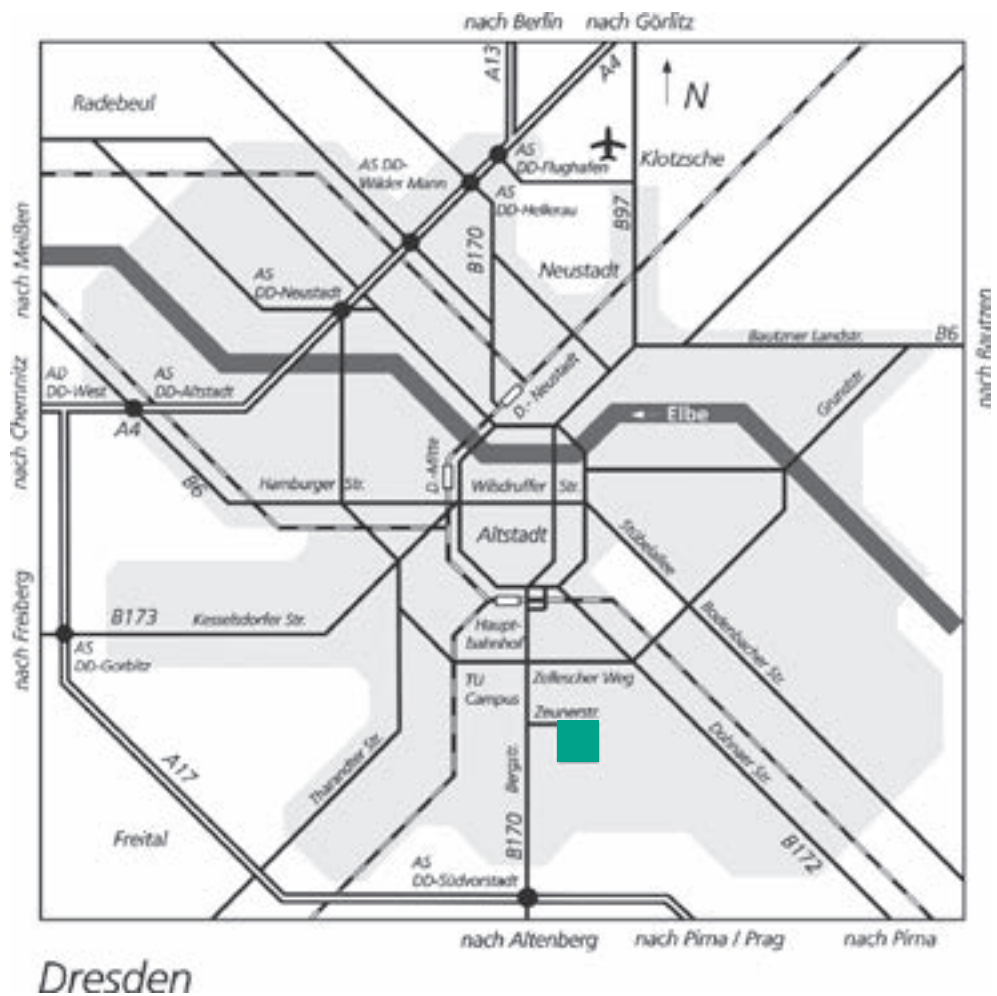
ab Dresden Hbf. mit der Buslinie 66 drei Stationen in Richtung Technische Universität bis Haltestelle »Mommsenstraße«, 5 Minuten Fußweg (oder ab Dresden Hbf. mit dem Taxi, ca. 2 km)

AUTO

aus allen Richtungen vom Autobahndreieck »Dresden-West« auf die A17 in Richtung Pirna/Prag, Abfahrt »Dresden-Südvorstadt«, nach ca. 3 km Richtung Dresden auf der B170 (Bergstraße) rechts in die Zeunerstraße einbiegen, Informationen über Parkmöglichkeiten am Empfang

FLUGZEUG

ab Flughafen Dresden mit dem Taxi (15 km) oder mit der Flughafen-S-Bahn über Bf. Dresden-Neustadt bis Hbf., ca. 22 Minuten



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



IMPRESSUM

Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI

Zeunerstraße 38
01069 Dresden

Telefon +49 351 4640-800

Fax +49 351 4640-803

PRESSE UND ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

Elke Sähn

Telefon +49 351 4640-612

presse@ivi.fraunhofer.de

KONZEPTION UND REDAKTION

Elke Sähn

Bettina Adler

LAYOUT UND GRAFISCHE BEARBEITUNG

Gitta Neumann

BILDQUELLEN

Elke Sähn

Manuela Stahr

Landschaftsarchitektur Petzold	S. 5
KEMEA	S. 62/1
Ilja C. Hendel/	
Wissenschaft im Dialog	S. 62/2
Jürgen Lösel/Heliatek GmbH	S. 63/6
Michael Bäter	S. 65/5
Fraunhofer	S. 36, 40, 50, 65/4, 66/1-2, 68/3, 70/2, 81, 82
VorSicht GmbH	S. 66/3
TAF mobile GmbH	S. 70/1
Gladys Landicho/ EV-Battery Forum	S. 76

LUFTAUFNAHMEN

Frank Steinert

DRUCKEREI

Stoba-Druck

Am Mart 16

01561 Lampertswalde

Telefon +49 35248 814-68

Fax +49 35248 814-69

www.stoba-druck.de

