



Fraunhofer

IVI

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR VERKEHRS- UND INFRASTRUKTURSYSTEME IVI

JAHRESBERICHT

2013



FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR VERKEHRS- UND INFRASTRUKTURSYSTEME IVI

JAHRESBERICHT
2013





Fraunhofer-Institut für
Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI

Zeunerstraße 38
01069 Dresden

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



PERSPEKTIVEN

So stringent und gradlinig, wie die Maler der Renaissance die Perspektiven des Raumes mithilfe eines Fadens über Gitternetze auf die Leinwand übertrugen, verlaufen die Geschicke eines Fraunhofer-Instituts nur selten. Dennoch eignet sich der Begriff der Perspektive – im deutschen Sprachgebrauch Synonym für das zu Erwartende, in der ursprünglichen lateinischen Bedeutung der Durchblick, der über das geometrische System der Perspektivkonstruktionen die Tiefe des Raumhintergrunds auf die Zeichenfläche transformiert – hervorragend als thematische Leitlinie eines Jahresberichts.

Die Vielfalt all dessen, was sich im Verlaufe eines Jahres an einem Institut ereignet, auf wenige Dimensionen beschränken zu wollen, mag nicht immer gerechtfertigt sein. Vielschichtig, wie das Leben uns immer wieder begegnet, sind es vor allem die vielen kleinen, oftmals aber auch großen gemeinsamen Erfolge, die ein ausgewogenes Institutsleben im Alltag auszeichnen. Dass der kollegiale Zusammenhalt und das kreative Engagement jedes Einzelnen uns im Jahr 2013 Perspektiven eröffnet haben, die noch vor wenigen Jahren kaum erkennbar waren, dafür möchte ich zunächst allen am Fraunhofer IVI Beschäftigten ganz herzlich danken.

In der Bedeutungsperspektive eines Fraunhofer-Instituts orientiert sich das tägliche Handeln an drei zentralen Raumkoordinaten: wissenschaftliche Exzellenz, wirtschaftlicher Erfolg sowie sozialer Zusammenhalt.

Wissenschaftliche Leistungen auf international beachtetem Niveau zu erbringen, entspricht dem Selbstverständnis der Fraunhofer-Gesellschaft und wird in verschiedensten Formen der Forschungskooperation mit Universitäten, Max-Planck-Instituten oder internationalen Forschungseinrichtungen, im persönlichen Engagement leitender Fraunhofer-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter in der Lehre und Ausbildung, in der Organisation wissenschaftlicher Veranstaltungen oder in der regen Publikationstätigkeit zum Ausdruck gebracht. Das Fraunhofer IVI hat im Kontext dieser wissenschaftlichen Profilierung 2013 erhebliche Fortschritte erreicht. So wird neben der TU Dresden künftig vor allem die TU Bergakademie Freiberg, eine der bekanntesten sächsischen Universitäten mit einer bemerkenswerten Historie, Eckpfeiler der universitären Bindung des Fraunhofer IVI sein. Als Kurfürstlich-Sächsische Bergakademie zur Ausbildung der Bergleute 1765 gegründet, zählt sie nach der École des Ponts et Chaussées in Paris heute zu den ältesten technischen Bildungseinrichtungen der Welt.

Die wissenschaftliche Exzellenz auf die Lehrtätigkeit und Forschungsgruppen an zwei sächsischen Universitäten zu reduzieren, genügt nicht dem gelebten Anspruch am Fraunhofer IVI. Zahlreiche am Institut betreute Bachelor-, Master- und Diplomarbeiten, Dissertationen, in renommierten Fachzeitschriften veröffentlichte Beiträge, Vorträge auf internationalen Konferenzen und Einladungen zu Gastvorlesungen an Universitäten im Ausland dokumentieren die erfreuliche wissenschaftliche Entwicklung des Fraunhofer IVI in den letzten Jahren.



Unter dem Blickwinkel wirtschaftlicher Rentabilität und Stabilität kann das Institut auch 2013 auf eine brillante Jahresbilanz verweisen, die in allen Facetten den strengen Richtlinien des Fraunhofer-Finanzierungsmodells genügt. Wenn man in diesem Zusammenhang wieder dem Bild der perspektivischen Konstruktion folgt, dann bilden die Erträge aus Forschungs- und Entwicklungsthemen, die direkt durch Industriepartner beauftragt wurden, an Fraunhofer-Instituten den zentralen Fixpunkt aller Projektionen. Dieser Anteil ist 2013 am Fraunhofer IVI gegenüber den Vorjahren erneut gestiegen und liegt deutlich über 30 Prozent. Aber auch die Finanzierung über Forschungsvorhaben der Europäischen Union sowie zunehmende Wirtschaftserträge aus internationalen Projekten, wie beispielsweise aus Südamerika, Russland, China oder der Schweiz, unterstreichen die gewachsene internationale Reputation des Instituts. War die Internationalisierung der Forschungsk Kooperation für das Fraunhofer IVI noch vor wenigen Jahren ein Thema, bei dem der Nutzen nur selten den Aufwand rechtfertigte, zeichnen sich heute interessante Perspektiven für die kommenden Jahre ab. Das Haushaltsjahr 2013 wurde insgesamt mit einer positiven Bilanz abgeschlossen und auch für 2014 garantieren die »gut gefüllten Auftragsbücher« wieder ein ausgeglichenes Budget.

2013 wurde am Fraunhofer IVI der erste Strategieprozess erfolgreich absolviert. Im übertragenen Sinn kann diese kontinuierlich durchzuführende externe Evaluation als eine Art Richtschnur betrachtet werden, an der im mittelalterlichen Bergbau der Markscheider mit Lot, Gradbogen und Hängekompass in der Tiefe des Berges den Verlauf der Stollen vermaß. Der Strategieprozess bewertet detailreich die Leistungsfähigkeit des Instituts, gibt Orientierung und vermittelt Anregungen für den künftigen Ausbau der Forschungsgebiete. Als Markscheider dieser Analysen haben sich am Fraunhofer IVI die Kuratoren mit großem Engagement eingebracht.

Die positiven Empfehlungen der Kuratoren zum Abschluss des Strategieprozesses, die seit Jahren ausgeglichenen Jahresbilanzen, stabile Industrieerträge sowie wissenschaftliche Leistungsfähigkeit auf den verschiedensten Gebieten einschließlich universitärer Bindungen – all dies waren Voraussetzungen, dass im Herbst 2013 der Vorstand sowie der Senat der Fraunhofer-Gesellschaft das Fraunhofer IVI zu einem vollwertigen eigenständigen Fraunhofer-Institut erklärten. Seit seiner Gründung im Jahre 1999 ist damit eine lang gehegte Intention des Fraunhofer IVI erreicht.

Dank sagen möchte ich in diesem Zusammenhang den Kuratoren, dem Präsidenten der Fraunhofer-Gesellschaft, Herrn Professor Neugebauer, der diese Entscheidung nachdrücklich unterstützt hat, und vor allem den leitenden Mitarbeitern im Sächsischen Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst, Frau Dr. Beck und Herrn Dr. Zimmermann, die uns über Jahre hinweg in dem Bestreben nach Eigenständigkeit gestärkt haben.

Die Leitlinien der künftigen Institutsentwicklung sind damit fixiert, die Erfolge können sich sehen lassen und das Institutslieben hatte auch 2013 zahlreiche angenehme, erlebnisreiche Facetten. All das möchte Ihnen unser Jahresbericht vermitteln, zu dessen Lektüre ich Sie herzlich einlade.

Lassen Sie sich von der Ästhetik unterschiedlicher Perspektiven einer Kamera begeistern, die uns auf dem Weg durch ein gutes Jahr aufmerksam begleitet hat.



INHALT

FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT	8
FRAUNHOFER IVI IN ALLIANZEN	10
DAS INSTITUT IM PROFIL	12
KURATORIUM DES FRAUNHOFER IVI	14
DAS INSTITUT IN ZAHLEN	16
AUFGABEN UND PROJEKTE	18
EINRICHTUNGEN UND GROSSGERÄTE	20
VERKEHR, ENERGIE UND UMWELT	22
AGENTENBASIERTE MODELLIERUNG UND SIMULATION DES FAHRGASTWECHSELS	26
INTERMODALE VERKEHRSINFORMATIONEN- UND MANagementsYSTEME	28
NADINE – EINE APP FÜR NAVIGATION UND TICKETS IM ÖPNV	32
STRATEGIE UND OPTIMIERUNG	34
OPTIMIERUNG UND STEUERUNG INTRALOGISTISCHER TRANSPORT- UND LAGERPROZESSE	38
FAHRZEUG- UND VERKEHRSSYSTEMTECHNIK	40
OKTOKOPTER HORUS – FLEXIBEL EINSETZBARE SENSORPLATTFORM	44
ORTUNG, INFORMATION UND KOMMUNIKATION	46
RECORD-PLAYBACK-SYSTEME FÜR NF- UND HF-ANWENDUNGEN	50
ENERGIESYSTEMTECHNIK	52
NACHWUCHSFORSCHUNG	54
INTERNATIONALE KOOPERATIONEN	58
EUROPAWEITE FORSCHUNG IM VERBUND	60
BESONDERE EREIGNISSE	64
MITGLIEDSCHAFTEN, SCHUTZRECHTE	78
BIBLIOTHEKEN IM WANDEL DER ZEIT	80
PUBLIKATIONEN, LEHRTÄTIGKEITEN	82
INSTITUTSLEBEN	90
SO FINDEN SIE UNS	92
IMPRESSUM	94

FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT



Prof. Dr. Reimund Neugebauer,
seit 2012 Präsident der
Fraunhofer-Gesellschaft.



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 67 Institute und Forschungseinrichtungen. Rund 23 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 2 Milliarden Euro. Davon fallen rund 1,7 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.

*Fraunhofer-Haus
Hansastraße 27c,
80686 München.*



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.

Im Juni 2013 feierte die Allianz ihr zehnjähriges Bestehen. Gemeinsam mit Gästen aus Industrie und Politik konnte auf eine bewegte Startphase, die Entstehung der fünf Arbeitsgruppen Automotive, Aviation, Mobility, Rail und Waterborne, unzählige Messen, Workshops, Foren im In- und Ausland sowie gemeinsame Forschungsthemen zurückgeblickt werden. Darunter waren auch so erfolgreiche Projekte wie »GNSS Galileo«, zu dem das Fraunhofer IVI einen maßgeblichen Beitrag geliefert hat.

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.

Sprecher der Allianz

Prof. Dr. Uwe Clausen

Leiterin der Geschäftsstelle

Christiane Kraas

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

- 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.

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

komm. Sprecher der Allianz

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 Industriestaaten 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.

Durch den traditionell bestehenden Bereich Infrastruktursysteme verfügt das Fraunhofer IVI über langjährige regelungstechnische Erfahrungen. Diese setzt das Institut auf den Gebieten der biologischen Abwasserreinigung sowie der Anlagensteuerung und -optimierung ein, beispielsweise in einem vom Sächsischen Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft geförderten Pilotprojekt.

Sprecher der Allianz

Dr. Harald Hiessl

Geschäftsführer

Prof. Dr. Dieter Bryniok

Telefon +49 711 970-4211

www.syswasser.de

FRAUNHOFER-ALLIANZ BATTERIEN

Aus dem Kreis der 15 beteiligten Allianz-Institute haben sich vier Partner zusammengeschlossen, um im Rahmen einer Fraunhofer-Vorlaufforschung (MAVO) zukünftig zyklenstabile und intrinsisch sichere Hochenergiespeicherzellen auf Schwefel-Basis mit Energiedichten größer 400 Wh/kg und mit sehr großem Anwendungspotential zu entwickeln. »(Sich) abheben mit Lithium-Schwefel« als Leitmotiv gilt für LiSCell demnach gleich zweifach: im internationalen Forschungswettbewerb mit einer hochperformanten Lithium-Schwefel-Zelle sowie durch öffentlichkeitswirksame Anwendung in der Fraunhofer-IVI-Sensorplattform HORUS im wörtlichsten Sinne.

Das Fraunhofer IVI verfügt außerdem über einen Prüfstand für Hochleistungsenergiespeicher wie 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 Kompetenzen aus eigener Batterieforschung und Praxistests auf der AutoTram® verweisen.

Sprecher der Allianz

Dr. Jens Tübke

Leiterin der Geschäftsstelle

Sophie Weixler

Telefon +49 721 4640-731

www.batterien.fraunhofer.de



Institutsleiter

Prof. Dr. Matthias Klingner

Verwaltungsleitung

Kornelia Brüggert



Das Fraunhofer IVI in Dresden – hervorgegangen aus der damaligen Außenstelle für Prozesssteuerung des Fraunhofer IITB in Karlsruhe – wurde 1999 gegründet. In vier Abteilungen und gemeinsamen Forschungsgruppen mit der TU Dresden sowie der TU Bergakademie Freiberg beschäftigt das Institut mehr als 80 Wissenschaftler.

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

Das Institut ist Mitglied im Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie sowie der Fraunhofer-Allianzen Verkehr, Batterien, Leichtbau, Big Data und SysWasser, engagiert sich aber auch aktiv in den Fraunhofer-Netzwerken Nachhaltigkeit, International Business Development, EU, Social Media und Public Relations.

Besonderen Bekanntheitsgrad erreichte das Institut mit dem elektronischen Ticketing, der mobilen ÖPNV-Navigation SMART-WAY sowie einem System für den grenzüberschreitenden Katastrophenschutz. In jüngster Zeit stand vor allem die 30,7 Meter lange AutoTram® Extra Grand, ausgestattet mit hybrider Antriebstechnik und einer elektronischen Mehrachslenkung, im Zentrum des Interesses.

Das Institut verfügt über leistungsfähige Laborausstattungen, innovative Versuchsplattformen und -fahrzeuge sowie modernste IT-Strukturen. Seit 2013 zählen auch ein neues Technikum mit Fahrzeughalle und angrenzendem Testoval zur Forschungsinfrastruktur des Fraunhofer IVI.

DAS INSTITUT IM PROFIL

Verkehr, Energie und Umwelt

Dr. Ulrich Potthoff

Systemmodelle und Prozesssteuerung

Dr. Ralf Bartholomäus

Speicher- und Wandlertechnologien

Richard Kratzing

Intermodale Verkehrsinformations- und Managementsysteme

Ulf Jung

Verkehrsinformationssysteme

Andreas Küster

Ticketing

Dr. Torsten Gründel

Strategie und Optimierung

Dr. Kamen Danowski

Disposition

Dr. Kamen Danowski

Geschäftsprozesse

André Rauschert

Logistik

Axel Simroth

Fahrzeug- und Verkehrssystemtechnik

Dr. Thoralf Knotte

Antriebstechnik

Dr. Frank Steinert

Verkehrssysteme/Fahrer-Fahrzeug-Interaktion

Dr. Thoralf Knotte

Sensor- und Aktorsysteme

Dr. Stephan Zipser

Fahrzeugtechnologien

Dr. Holger Fichtl

Forschungsgruppe der TU Dresden

Prof. Dr. Oliver Michler

Ortung, Information und Kommunikation

Dr. Georg Förster



Forschungsgruppe der TU Bergakademie Freiberg

Prof. Dr. Jana Kertzscher

Energiesystemtechnik

Prof. Dr. Jana Kertzscher





Die Sitzung des Kuratoriums des Fraunhofer IVI am 20. März 2013 stand ganz im Zeichen des im Herbst 2012 begonnenen Strategieprozesses, der nicht nur fundierte Analysen, regelmäßige Workshops und die Anfertigung eines Strategiepapiers beinhaltet, sondern auch ein Audit durch externe Gutachter. Dankenswerterweise konnten – in Abstimmung mit dem Vorstand der Fraunhofer-Gesellschaft – die jüngst berufenen Kuratoren des Instituts dafür gewonnen werden.

Schwerpunkt der Veranstaltung war somit die Präsentation der Ergebnisse des Strategieprozesses. Als wesentlicher Bestandteil des Strategie-Audits legte Professor Klingner den Auditoren die »gelebte und lebendige« Gesamtstrategie des Instituts dar. Sie fußt auf der Analyse eigener Fähigkeiten und Erfahrungen unter Berücksichtigung externer Marktbedürfnisse und definiert in logischer Schlussfolgerung daraus Kernkompetenzen sowie Geschäftsfelder.

Nach einer offenen und konstruktiven Diskussionsrunde fassten die Auditoren ihre Einschätzungen zusammen und gaben ihre Empfehlungen. So unterschiedlich die einzelnen Bewertungen auch aussahen, in einem war man sich einig: Das Fraunhofer IVI hat in den letzten Jahren eine bemerkenswerte Entwicklung genommen und gilt in der Branche als zuverlässiger und kompetenter Partner. Trends werden rechtzeitig erkannt und Forschungsthemen entsprechend platziert.

Professor Lippold, Vorsitzender des Kuratoriums und Sitzungsleiter des Audits, hob in seinem abschließenden Statement für alle Auditoren hervor, dass »vor dem Hintergrund der beeindruckenden Zahlen und des beachtlichen Wachstumsgradienten der Status der Eigenständigkeit des Instituts uneingeschränkt zu befürworten ist«. Damit waren die Weichen endgültig gestellt, noch 2013 eine entsprechende Vorstandsvorlage einzureichen.

KURATORIUM DES FRAUNHOFER IVI

Vorsitzender

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

Mitglieder

*Dr. Annerose Beck,
Referatsleiterin, Sächsisches Staatsministerium für
Wissenschaft und Kunst (SMWK)*

*Burkhard Ehlen,
Geschäftsführer, Verkehrsverbund Oberelbe (VVO)*

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

*Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. E.h. Dr. h.c. Werner Hufenbach,
Direktor des Instituts für Leichtbau und Kunststofftechnik,
Fakultät Maschinenwesen, TU Dresden*

*Prof. Dr. techn. Klaus Janschek,
Geschäftsführender Direktor des Instituts
für Automatisierungstechnik,
Lehrstuhl für Automatisierungstechnik,
Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik, TU Dresden*

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

*Prof. Dr. Dirk C. Meyer,
Prorektor für Strukturentwicklung,
TU Bergakademie Freiberg*

*Peter G. Nothnagel,
Geschäftsführer, Wirtschaftsförderung Sachsen GmbH*

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

*Bernhard Schmidt,
Geschäftsführer, Göppel Bus GmbH*

*Reiner Zieschank,
Vorstand Finanzen und Technik, Dresdner Verkehrsbetriebe AG*



Am 17. Oktober 2013 beschloss der Senat der Fraunhofer-Gesellschaft in seiner Sitzung, dass das Fraunhofer IVI – bisher Teilinstitut des Fraunhofer IOSB in Karlsruhe – zukünftig als eigenständiges Institut agieren darf. Mögen Faktoren wie die ausgewogene fachliche Ausrichtung, die nachhaltige personelle Struktur und die universitäre Anbindung dafür ausschlaggebend gewesen sein, so hat aber vor allem die positive wirtschaftliche Entwicklung der letzten Jahre dazu beigetragen.

Kontinuität in der jährlichen Steigerung des Projektertrags wurde auch 2013 gewahrt. Bedingt durch den Übergang vom 7. Forschungsrahmenprogramm der Europäischen Union zu HORIZON 2020 reduzierte sich der Anteil der EU-Erträge. Dank einer Vielzahl neu bewilligter öffentlicher Forschungsthemen, gut dotierter Industrieprojekte und zahlreicher Auslandsaufträge gelang es, diesen Umstand vollständig zu kompensieren. Der Wirtschaftsanteil erhöhte sich gegenüber 2012 von 30,5 auf 31,1 Prozent.

Auch die Mitarbeiterzahlen entwickelten sich entsprechend positiv, konnten doch die Arbeitsräume im neuen Technikum im Vorjahr bezogen und Laborräume eingerichtet werden. Durch die Bildung einer Forschungsgruppe an der TU Bergakademie Freiberg ist ein kontinuierlicher Ausbau des Personalbestands und die Identifizierung weiterer Themenfelder zu erwarten.

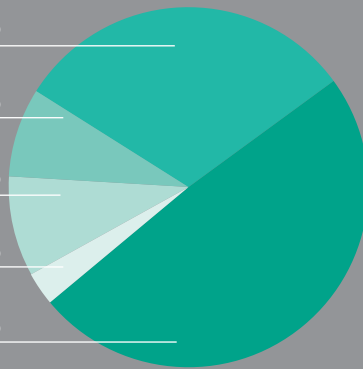
Auf der Basis solider Finanzen und einer sehr gut ausgebauten zukunftsorientierten Infrastruktur werden hochmotivierte sowie bestens ausgebildete Fachkräfte des Fraunhofer IVI auch künftig innovative Antworten und zukunftsorientierte Lösungen gemeinsam mit Unternehmen und Projektpartnern suchen und bislang fremde Märkte erschließen.

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

DAS INSTITUT IN ZAHLEN

FINANZIERUNG

Wirtschaftsunternehmen	31 %
Grundfinanzierung	8 %
EU	9 %
übrige Auftraggeber	3 %
Bund / Länder	49 %

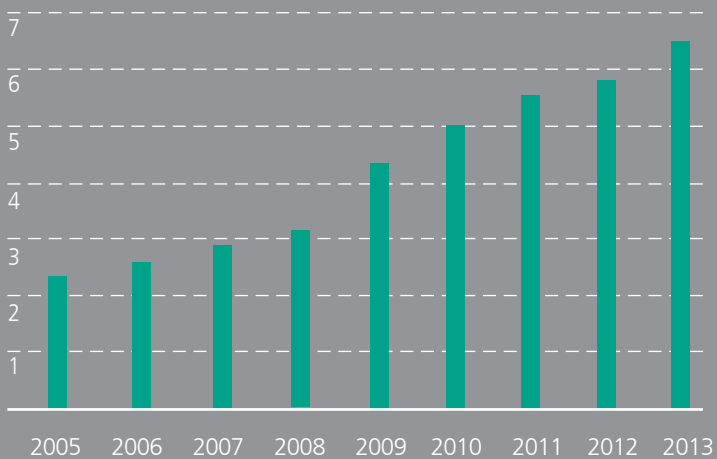


MITARBEITER 2013

Wissenschaftler	84
wissenschaftliche Hilfskräfte	58
Auszubildende	5
nichtwissenschaftliche Mitarbeiter	14
gesamt	161

PROJEKTERTRAGSENTWICKLUNG

Ertrag in Mio Euro





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
- Latentwärmespeicher zur thermischen Lastspitzendämpfung
- Prädiktives lastsynchrones Thermomanagement
- Machbarkeitsstudien zu innovativen Fahrzeug-Klimatisierungskonzepten
- Bewertung der Energieeffizienz von Bus-Klimaanlagen
- Modellgestütztes Screening von Umweltdaten
- PM10-Immissionsprognose und -Reduktionspotential
- Wirkanalyse zu Umweltzonen
- Netzintegration der Ladeprozesse für Elektrofahrzeugflotten
- Intelligente Betriebsführung und Netzanbindung zur Regelennergiebereitstellung
- Designstudien technisch-funktionaler Bauteile des Fahrzeug-Interieurs
- Innovative Oberflächenbeschichtungen für Fahrzeug-Innenraumelemente
- Energieeffizienzbewertung von Wasserkraftanlagen

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 (ÖPNV)
- Simulation von Verkehrssituationen im Fahrsimulator
- Schnellladung der Traktionsspeicher von Linienbussen (Docking)
- Elektronische und optische Spurerfassungssysteme für Fahrzeuge und Sonderfahrzeuge
- Kamerabasierte Mess- und Prüfsysteme für technische Prozesse und medizinische Forschung
- Mess- und Prüfsysteme mit Sicht- und Infrarotkameras
- Dynamische Stabilisierung von Nutzfahrzeugen durch Lenkeingriffe
- Optimale Routen- bzw. Pfadplanung für Schwerlasttransporte
- Masseoptimierung und Strukturberechnungen von Bussen und Schienenfahrzeugen
- Oktokopter HORUS (HOVering Remote controlled Ultralight Sensor platform) für Thermoaufnahmen, Foto- und Videoflüge, Stereofotografie, Fotogrammetrie, Vermessung und Erkundung
- Fraunhofer Systemforschung Elektromobilität II

AUFGABEN UND PROJEKTE

INTERMODALE VERKEHRSINFORMATIONSD- UND MANAGERUNGSSYSTEME

- 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
- NADINE – Navigation im ÖV mit modularer Dienstplattform
- Georeferenziertes Datenbanksystem für verkehrliche Anwendungen
- WEATHER – Weather Extremes: Impacts on Transport Systems and Hazards for European Regions
- GeMo – Gemeinschaftlich-e-Mobilität: Fahrzeuge, Daten und Infrastruktur
- 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
- EZOLAT – Echtzeitfähige Optimierung von innerbetrieblichen Lager- und Transportvorgängen
- OptiCap – Optimale Synchronisation von Produktions- und Logistikkapazitäten
- PLUSS – Operative Fertigungsplanung unter Ungewissheit
- Trendanalyse spezifischer Märkte
- Konzepte für Verknüpfung von Dienstleistungen und Verkehr

ORTUNG, INFORMATION UND KOMMUNIKATION

- Umfeldsimulation von aufgezeichneten und generierten Signalen auf 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

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



EINRICHTUNGEN UND GROSSGERÄTE

VERSUCHSFAHRZEUGE

- AutoTram® zur Erprobung von Antriebs- und Spurführungstechniken sowie automatischer Lenkregelung
- Testfahrzeuge für Fahrerassistenz, Fahrerinformation und automatisches Fahren
- Einsatzleitwagen ELW MB Sprinter als Testfahrzeug 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 (Geoinformationssystem)
- Apache Hadoop, Map/Reduce, HDFS, HBase, Hive, Mahout

LABORRÄUME

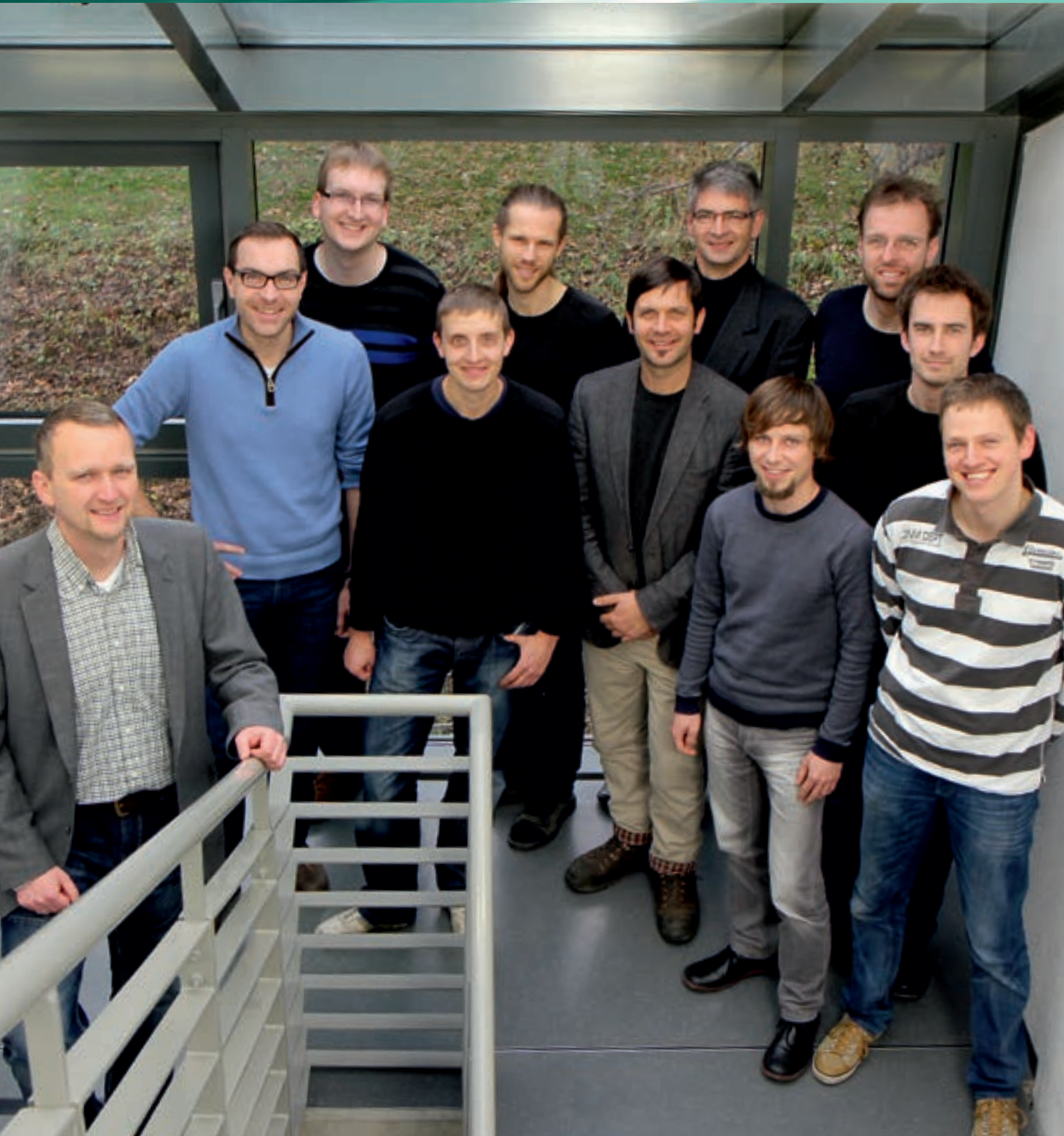
- Sensorik und Bildverarbeitung
- Kommunikations- und Funktechnik
- Demonstrationslabor für Verkehrstelematik
- Batterielabor
- Elektroniklabor

Darüber hinaus verfügt das Institut über eine Fahrzeughalle mit Krananlage und angrenzender Versuchsstrecke.

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)
- Entwicklungssteuergerät 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 Elektromagnetischer Verträglichkeit (EMV)
- Oktokopter HORUS für Foto-, Video- und Thermoaufnahmen
- Kalibrierte Infrarotmesstechnik
- Mobile Kamera für Lageüberwachung bei Katastrophensituationen

VERKEHR, ENERGIE UND UMWELT



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

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 Energiegestaltung, Energieübertragung, Energiewandlung bis hin zur Energiespeicherung konzentrieren sich die Kernthemen der Arbeitsgruppen: »Energiespeicher- und Wandlertechnologie« befasst sich vorrangig mit mobilen und stationären Anwendungen und entwirft dafür Energieeffizienzkonzepte und innovative Lösungen, »Systemmodelle und Prozesssteuerung« abstrahiert systemische Prinzipien und entwickelt daraus gezielte Eingriffsmöglichkeiten.

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 Anwendungssektor.

Energiespeicher- und Wandlertechnologie

Innovative Fragestellungen rund um Energiegestehung, -wandlung und -speicherung bilden die Schwerpunkte der Gruppe und umfassen so globale Themen wie die gesamtgesellschaftliche Herausforderung zur Integration erneuerbarer Energieformen in das Stromnetz, Bewertungen von Netz- und Energiepolitik ebenso wie neuartige Ansätze zu Lastausgleich und Regelernergie als Systemdienstleistungen im Stromnetz.

Als die Schlüsselkomponente der Elektromobilität gilt nach wie vor der elektrochemische Energiespeicher, der durch Kapazität und Leistungsvermögen die Attraktivität eines Elektrofahrzeugs entscheidend beeinflusst. So arbeiten die Wissenschaftler 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.

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 lässt sich am Versuchsträger AutoTram® praktisch validieren.

Eine ingenieurtechnische Herausforderung stellt die lokale versorgungstechnische Autarkie im Gebäudebereich dar. 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.

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 Forschungs Kooperationen ein. Als Beispiele seien neuartige Energiespeicher auf Lithium-Schwefel-Basis ebenso wie die spezielle Komponentenentwicklung für eine autarke Energie- und Medienversorgung angeführt.

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



PARTNER

- AIB Architekten Ingenieure Bautzen GmbH
- Bombardier Transportation GmbH
- BMVBS Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
- Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
- B & O Gebäudetechnik GmbH & Co. KG
- Carmeq GmbH
- CWA Constructions SA/Corp
- DEKRA Automobil GmbH
- DREWAG Stadtwerke Dresden GmbH
- DREWAG NETZ GmbH
- driveXpert GmbH
- DVB Dresdner Verkehrsbetriebe AG
- ElingKlinger AG
- EKF – Robotic Systems
- ENSO Energie Sachsen Ost AG
- Euracom GmbH
- EvoBus GmbH
- Göppel Bus GmbH
- GEA Bock GmbH
- Heliatek GmbH
- Hochschule Lausitz
- Hochschule Mittweida
- HTW Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden
- IAV GmbH, Ingenieurgesellschaft Auto und Verkehr
- ifN-group
- 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
- Neue WMS Flocktechnik GmbH
- Pneumatik Berlin GmbH
- SAENA Sächsische Energieagentur GmbH
- Scania AB
- Siemens AG
- Spheros GmbH
- ThyssenKrupp System Engineering
- Volvo Bus Corporation
- Wilde Metallbau GmbH
- WSB Neue Energien GmbH
- ZeoSys GmbH Zeolithsysteme
- 50Hertz Transmission GmbH

1 Geschäftsführung der Göppel Bus GmbH mit Partnern und Mitarbeitern auf dem Werksgelände.

AGENTENBASIERTE MODELLIERUNG UND SIMULATION DES FAHRGASTWECHSELS

Problemstellung

Die Dauer des Fahrgastwechsels erweist sich insbesondere bei einem hohem Auslastungsgrad von Bussen und Bahnen als maßgeblich für die Gesamtfahrzeit. Welches konstruktive Fahrzeuginnenraumdesign erlaubt jedoch *optimale Fahrgastwechselzeiten*? Um diese Frage zu beantworten, lag es als Forschungs- und Entwicklungsaufgabe nahe, zu untersuchen,

- ob sich physikalische Einflussfaktoren des Fahrgastwechsels determinieren lassen,
- welche Größen und Parameter die Ein- und Ausstiegsdauer bedingen,
- ob ein dynamisches Modell die reale Situation hinreichend genau abbilden kann und
- inwiefern praktische Schlussfolgerungen aus dem Modell durch Simulation ableitbar sind.

Lösungsansatz

Aus der plausiblen Anschauung heraus beeinflussen z. B. die Anzahl der Fahrgäste, geometrische Strukturen wie Türbreiten oder die komfortable Anordnung von Sitzplätzen und Haltestangen die Fahrgastwechselzeit. In Zusammenarbeit mit einem Industriepartner entstand daher ein flexibel *konfigurierbares Simulationswerkzeug* zur Ermittlung der Fahrgastwechselzeiten. Bei gegebener geometrischer Abmessung, als bekannt angenommenen Anfangspositionen der Personen sowie weiteren Randbedingungen lässt sich modellbasiert die Dauer des Fahrgastwechsels bestmöglich abschätzen.

Dazu wurde vom Fraunhofer IVI ein *heuristisches, agentenbasiertes Modell* entwickelt, das situationsangepasst die Bewegungen mehrerer Personen eines Fahrgastwechsels beschreibt.

Vorgehensweise

Dieser Ansatz eignet sich besonders für Untersuchungen von Zusammenhängen zwischen dem System – wie beispielsweise einer Straßenbahn – und dem Verhalten der Agenten, also den Fahrgästen. Um plausible Bewegungsmuster generieren zu können, muss das Eigenverhalten der Fahrgäste möglichst genau klassifiziert und nachgebildet werden: Jedem Agenten wird ein Ziel innerhalb der Bahn für einsteigende Personen bzw. an der Haltestelle für aussteigende Personen zugeordnet. Die Platzwahl erfolgt in Abhängigkeit bereits belegter Plätze. Sitzplätze werden gegenüber Stehplätzen präferiert und – soweit möglich – natürliche Mindestabstände zu anderen Personen eingehalten. Bei der Berechnung des Pfades $P: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^2$ finden mathematisch-physikalische Methoden der optimalen Planung unter Einhaltung von Nebenbedingungen Verwendung: Basierend auf dem zweidimensionalen Geschwindigkeitsfeld v und dem Behaglichkeitsfeld g beruht der Ansatz auf einer *zeitoptimalen Bahnplanung* unter Vermeidung unbehaglicher Regionen. Das Potentialfeld ϕ ergibt sich als gewichtete Summe mit Zeit-, Weg- und Behaglichkeitsanteil:

$$\phi = \alpha \int 1 dt + \beta \int \frac{1}{v(P(t))} dt + \gamma \int g(P(t)) dt \rightarrow \min$$

Die ungestörte Bewegung erfolgt senkrecht zur Isolinienchar – den Kurven gleichen Potentials – mithin aus der Forderung, dass die Personen ihr jeweiliges Ziel in möglichst kurzer Zeit und auf möglichst kurzem Weg erreichen wollen. Allerdings ergeben sich Einschränkungen durch die *Wechselwirkungen mit anderen Fahrgästen*. Analytische Lösungen sind nun nicht mehr sinnvoll ermittelbar, nur stochastische Simulationen erweisen sich hierbei als methodisch zielführend. Abbildung 1 illustriert die prinzipielle Modellierung dieser Interaktionen anhand der Überlagerung von Wechselwirkungsfeldern mit dem Potential ϕ . Den ungestörten Bewegungen (orangefarbene Pfeile 1) überlagern sich Ausweichbewegungen (blaue Pfeile 2). Diese wiederum sind abhängig vom Abstand und der Bewegung der anderen Agenten. Die resultierende Bewegung im Potentialfeld ist durch den roten Pfeil 3 dargestellt.



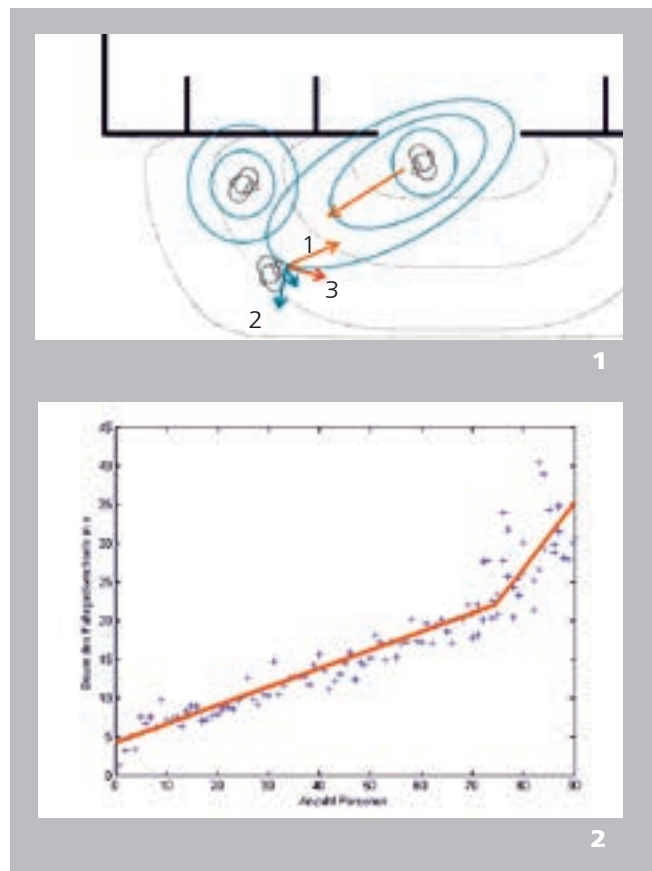
Personenbewegungen innerhalb der Bahn bestimmen die Gesamtdauer des Fahrgastwechsels wesentlich. Aufgrund des begrenzten Raumes ergeben sich hier stärkere Wechselwirkungen mit dem System sowie zwischen den Agenten. Dies kann zu Konfliktsituationen führen, die die Dauer des Fahrgastwechsels sogar beträchtlich erhöhen. Außerhalb der Bahn ist hingegen in den meisten Fällen eine relativ ungestörte Bewegung möglich. Desweiteren müssen verschiedene Sonderfälle sowie gesellschaftliche Bestimmungen berücksichtigt werden:

- Personen mit Gepäck oder Kinderwagen haben z. B. einen größeren Platzbedarf und eine geringere Mobilität,
- zusammengehörende Fahrgastgruppen verhalten sich hinsichtlich der Platzwahl und der Interaktion untereinander anders als Einzelpersonen,
- die aussteigenden Personen erhalten von den einsteigenden in der Regel Vorrang.

Ergebnis

Die entwickelte Software erlaubt die qualitative Analyse der verschiedenen Einflussgrößen auf die Fahrgastwechselzeit durch stochastische Simulation. So stellt Abbildung 2 beispielsweise die Abhängigkeit der Fahrgastwechselzeit von der Anzahl der Fahrgäste grafisch dar: Exemplarisch steigt bei weniger als 75 Personen im untersuchten Fall die Gesamtdauer lediglich linear an, wobei der Anstieg vorrangig, aber nicht ausschließlich durch Türanzahl sowie -breite bedingt ist.

Bei Überschreiten einer kritischen Anzahl behindern sich die Personen signifikant gegenseitig. Dies führt zu einem zusätzlichen, überproportionalen Anstieg der Fahrgastwechselzeit. Konstruktive Änderungen des Fahrzeuginnenraums könnten geeignet Abhilfe schaffen: Das modellbasierte Simulationstool ermöglicht eine quantitative Bewertung derartiger Modifikationen und avanciert damit zum unverzichtbaren Entwicklungswerkzeug für die nächste Fahrzeuggeneration.



1 Zweidimensionales Verhaltensfeld zur Modellierung der Interaktion zwischen Fahrgästen.

2 Stochastische Simulation: Abhängigkeit der Fahrgastwechselzeit von der Personenanzahl, überproportionaler Anstieg für $P > 75$.

Thomas Lehmann
 Telefon +49 351 4640-656
 thomas.lehmann@ivi.fraunhofer.de

INTERMODALE VERKEHRS- INFORMATIONSD- UND MANAGEMENTSYSTEME



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

Die Abteilung »Intermodale Verkehrsinformations- und Managementsysteme« mit 17 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern besteht bereits seit mehr als einem Jahrzehnt erfolgreich am Markt. Hervorgegangen aus der Gruppe »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.

Realisiert werden Forschungs- und Entwicklungsaufträge von Ministerien, Kommunen, Verkehrsunternehmen, der Industrie sowie der Europäischen Union.

Schwerpunktmäßig befasst sich die Gruppe »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. In den Bereichen Ticketing und Verkehrsmanagement sind die in der Regel sehr komplexen Systeme über viele Jahre bei den Auftraggebern im täglichen Einsatz. Daher bilden auch Wartung, permanente Aktualisierung und Erweiterung dieser Systeme ein bedeutsames Themenfeld.

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 profitieren 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 bilden 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 regionaler Tarifdatenbanken und Auskunftssysteme, 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.



1

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
- WVI Prof. Dr. Wermuth Verkehrsforschung und
Infrastrukturplanung GmbH

1 *Demonstration mobiler Apps
beim GeMo-Meeting in Dresden.*

NADINE – EINE APP FÜR NAVIGATION UND TICKETS IM ÖPNV

Fahrgastinformation gewinnt mit der steigenden Verbreitung von Smartphones und damit dem mobilen Internet auch im Bereich des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) eine immer größere Bedeutung. Für die Unterstützung der Fahrgäste in den einzelnen Schritten der Reisekette (Reiseplanung, Haltestelle finden, Ticketkauf etc.) gibt es bereits ein großes Angebot an mobilen Applikationen (Apps). Der Nutzer erwartet jedoch eine durchgängige Begleitung und Unterstützung von Tür zu Tür, wie er es auch aus den Navigationslösungen im Individualverkehr kennt. Dass der Fahrgast für jede Teilaufgabe eine passende App benötigt, ist nicht zielführend. Vielmehr muss das Vertrauen vorhanden sein, dass der mobile Reisebegleiter alle Unwägbarkeiten und Fragestellungen während der Fahrt meistert und damit bestehende Zugangsbarrieren zum ÖPNV leicht zu überwinden sind. Die folgenden Abschnitte zeigen Methoden und Innovationen auf, die diesen Anforderungen in dem vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) geförderten Projekt NADINE bis 2015 gerecht werden sollen.

Ziel des Forschungsvorhabens NADINE ist die Umsetzung einer räumlich und inhaltlich übertragbaren, fahrpreissensitiven Tür-zu-Tür-Navigation im ÖPNV. Diese umfasst sowohl das öffentliche Verkehrsnetz als auch die Zu- und Abgänge als Fußwege sowie die Umstiege an komplexen Knotenpunkten und bietet Funktionalitäten vergleichbar zu etablierten Navigationslösungen im Pkw-Bereich. Eine innovative, offene Dienstarchitektur für mobile Endgeräte ermöglicht erstmals die vollständig transparente Nutzung durch Drittanwendungen, wie z. B. Stadtinfo-Applikationen, die dadurch einfach um eine Navigationsfunktionalität erweitert werden können. Die angestrebte Nutzung des ÖPNV wird zusätzlich durch ein eingebundenes Handy-Ticket-System unterstützt. Mittels hybrider Ortung und intuitiver Navigation lassen sich Verfügbarkeit und Bedienbarkeit deutlich verbessern. Pilotierungen in zwei Verkehrsunternehmen in Verbindung mit mobilen Ticketing- und Informationsdiensten zeigen die Praktikabilität und Übertragbarkeit des Ansatzes.

Projektschwerpunkte

Durchgängige Navigation als modulare Dienste-Architektur

In der Vergangenheit sind viele Versuche gescheitert, eine universelle Applikation zu schaffen, die alle Daten und Dienste integriert. Um dies zu vermeiden, soll die Tür-zu-Tür-Navigation in Form mehrerer Dienste angeboten werden, die sich in andere Anwendungen transparent über offene definierte Schnittstellen einbinden lassen.

Fahrpreissensitive Navigation

Ziel ist die Zusammenführung von Technologien für eine durchgängige »echte Tür-zu-Tür-Navigation im ÖV als native Implementation für mobile Plattformen in Verbindung mit mobilem Ticketing« unter Berücksichtigung der VDV-Kernapplikation. Der Kunde soll die Möglichkeit erhalten, sich im gesamten ÖV-Netz frei zu bewegen, wie er dies von der Fußgänger- und Kraftfahrzeugnavigation gewohnt ist. Unter »durchgängig« ist dabei die Navigation über die gesamte ÖV-Reisekette zu verstehen, d. h.

- von der Haustür bis zur Starthaltestelle, bei Fußwegen zwischen Haltestellen sowie von der Zielhaltestelle bis zur Haustür mittels Fußgängernavigation,
- an der Haltestelle zum ÖV-Fahrzeug, an Umsteigepunkten zwischen den ÖV-Fahrzeugen und aus der Zielhaltestelle heraus wieder in das Fußwegenetz mittels der folgend beschriebenen Knotennavigation und
- innerhalb des ÖPNV-Haltestellen- und Liniennetzes.

Passend zu den Navigationsvorschlägen bietet NADINE dem Kunden ein Ticket an und überwacht dessen Gültigkeit während der Fahrt.



Intuitive Navigation in komplexen ÖV-Knotenpunkten

Zusätzlich zu Kartendarstellungen und Wegenetzen erhält der Fahrgast objektorientierte Navigationshinweise, bspw.: »Verlassen Sie den U-Bahnhof in Fahrtrichtung, dann links«, »Benutzen Sie den Haupteingang und gehen Sie in Richtung der Bahnhofsinformation und dann zu Gleis 7« etc. Dieses Verfahren erfordert eine neuartige, aber generell einfach zu erstellende und zu pflegende Modellierung von Verkehrsknoten und soll verhindern, dass Kunden jederzeit das Smartphone im Blick behalten müssen.

Hybride durchgängige Ortung

Es wird ein hybrides Verfahren angewandt, das mehrere Ortungssysteme kombiniert:

- GNSS (z. B. GPS, Galileo),
- WLAN (in oberirdisch abgeschatteten bzw. indoor/unterirdischen Umgebungen),
- Inertialsensorik sowie
- ITCS-basiert in Fahrzeugen.

Eine Erweiterung der Ortung durch eine Kontexterkenkung (z. B. zu Fuß unterwegs, im Fahrzeug, im Gebäude) sowie eine Point-of-Interest-Identifizierung (z. B. »in der Nähe des Geldautomaten«) gewährleistet eine präzisere Lokalisierung. Weiterhin lassen sich die im Projekt IP-KOM-ÖV gerade in der Standardisierung befindlichen Car2x-Ansätze nutzen, um in direkter Interaktion mit dem Fahrzeug den Standort zu bestimmen.

Umsetzung und Ausblick

Nach der Implementierung der beschriebenen Navigationskomponenten werden die einzelnen Teilbereiche integriert und zu einem Gesamtsystem aufgebaut. Es folgt eine umfassende Test- und Pilotierungsphase, in der die Lösung in mehreren Stufen in den Städten Nürnberg und Erfurt auf Robustheit geprüft und für die Überführung in den Dauerbetrieb kalibriert wird.

Weiterhin gestattet der Ansatz des offenen Dienstekonzepts auch anderen App-Anbietern die Möglichkeit, die fahrpreis-sensitive Navigation aus NADINE in eigene Entwicklungen, Applikationen und Dienste einzubinden. Dadurch ist mit einer Beschleunigung der Verbreitung der Lösung im gesamten Bundesgebiet und darüber hinaus zu rechnen.

Die einfache Integration der NADINE-Dienste in bereits existierende Systeme eröffnet völlig neue Anwendungsmöglichkeiten. Durch die Verbindung von Navigationslösungen aus dem Individualverkehr und dem ÖPNV wird erstmals eine echte intermodale Navigation angeboten.

Alexander Rüssel
Telefon +49 351 4640-630
alexander.ruessel@ivi.fraunhofer.de

STRATEGIE UND OPTIMIERUNG





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

Mit den Themenfeldern Gefahrenabwehr, Geschäftsprozessanalyse, Logistikplanung und Infrastrukturmanagement bietet die Abteilung »Strategie und Optimierung« ein breites Leistungsspektrum an. Zu dem interdisziplinären Team der drei Gruppen gehören Informatiker, Geowissenschaftler und Mathematiker, die neben der methodischen Fachkompetenz ein breites Praxiswissen besitzen.

Die anwendungsorientierten Forschungsprojekte 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 konzipierten Lösungen finden eine hohe Akzeptanz beim stetig wachsenden Kundenstamm und sichern langfristig Projekte mit einem hohen Maß an Industrieerträgen. 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 die 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 Module und Systeme 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 möglicher 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
- apomace data systems 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
- DUALIS IT Solutions GmbH
- Friedrich-Schiller-Universität Jena
- Geofabrik GmbH
- HTW Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden
- IPM GmbH
- KIT Karlsruher Institut für Technologie
- Landeshauptstadt Dresden
- Landkreis Bautzen
- Landkreis Görlitz
- Landkreis Meißen
- Landkreis Sächsische Schweiz-Osterzgebirge
- MBD Mecklenburg-Vorpommern
- Meindl Entsorgungsservice GmbH
- OPTIM-AL Ltd.
- OPTITOOl GmbH
- PaX AG
- PASS Logistics Solutions AG
- Polizeidirektion Chemnitz
- Region Ústí nad Labem
- Siemens AG
- Swissphone
- Technische Universität Dresden
- TECNALIA
- TLP spol. s.r.o.
- TÜV Rheinland Industrie Service GmbH
- Universität Sevilla
- Vector Command Ltd.
- WANKO Informationslogistik GmbH

1 Test einer Webanwendung
beim IDIRA-Training in Italien.

OPTIMIERUNG UND STEUERUNG INTRALOGISTISCHER TRANSPORT- UND LAGERPROZESSE

Logistische Abläufe in der industriellen Fertigung funktionieren nur bei sorgfältiger Planung und Steuerung reibungslos. Auf der operativen Ebene des täglichen Betriebs sind hierbei komplexe Aufgaben zu lösen, die darin münden, in kurzfristigen Zeithorizonten laufend Entscheidungen über optimale Ressourcennutzung zu treffen. So müssen unterschiedlichste Randbedingungen wie Kapazitäten, Kompatibilitäten und Dringlichkeiten eingehalten und teils gegensätzliche Zielstellungen wie Kosteneffizienz, optimale Auslastung oder Termineinhaltung erreicht werden.

Aufgrund der steigenden Komplexität der Fertigungs- und Logistikprozesse und den damit verbundenen weitreichenden Auswirkungen von Entscheidungen steigt die Nachfrage bzgl. unterstützender IT-Systeme zur Planung und Steuerung in allen Bereichen der operativen Logistik.

Ausgangssituation

Vor einer solchen für die operative Logistik typischen Herausforderung stand auch ein Hersteller von Haushaltsgeräten zu Beginn eines vom Fraunhofer IVI initiierten Forschungsprojekts:

Die Erweiterung der Produktpalette und des Fertigungsumfangs erforderte eine Anpassung und teilweise Neugestaltung der Intralogistik. So war u. a. ein neues Lagerkonzept zu realisieren, um die zukünftig erwarteten größeren Stückzahlen in einem höheren Durchsatz bei beschränkt verfügbarem Platz für Puffer- und Lagerbereiche zu verarbeiten. Das bisher sortenrein geführte Bahnenlager musste dabei durch eine sogenannte chaotische Blocklagerung abgelöst werden, in der unterschiedliche Produkttypen durchmischt in Lagergassen stehen können. Diese Lagerform erschwert allerdings die Verwaltung und Handhabung der Lagerprozesse. Vor allem ist es notwendig, den Aufwand für dabei anfallende Umlageroperationen zu minimieren.

Hinzu kommt, dass Transporte ins Lager hinein und aus dem Lager heraus durch vor- und nachgelagerte Fertigungsprozesse gesteuert werden. Deren Reihenfolgen sind zwar im Vorfeld geplant, unterliegen aber fertigungsbedingten Schwankungen und Störungen und lassen sich damit nur mit Ungewissheit als Eingangsgröße der Lagerhaltungsplanung ansehen.

Anforderungen

Im Rahmen des gemeinsamen Forschungsprojekts war ein System zur automatisierten Entscheidungsunterstützung für die Steuerung intralogistischer Prozesse rund um das neue Blocklager zu konzipieren und zu realisieren.

Zu den wesentlichen Aufgaben dieses Systems gehört die permanente Berechnung der optimalen Einlager- und Auslagervorgänge von Produkttypen in das neue Blocklager gemäß den Vorgaben der Fertigungsreihenfolge in den vor- und nachgelagerten Prozessschritten. Die Herausforderung bei der Bestimmung von Lagerplätzen besteht darin, eine optimale Auslastung des gegebenen Lagerbereichs bei schnellen Zugriffzeiten und mit wenigen Umlageroperationen abzusichern, so dass das chaotische Blocklager trotz Durchmischung der Gassen mit verschiedenen Produkttypen eine pünktliche Bereitstellung der angeforderten Ausgänge leisten kann. Zudem sind vorhandene Transportressourcen, die für die Lageroperationen und den Materialfluss zwischen Fertigungsbereichen eingesetzt werden, im Zusammenhang mit den Lagerprozessen optimal zu verplanen.

Eine wichtige Anforderung an das System zur Entscheidungsunterstützung betrifft dessen Echtzeitfähigkeit, da jederzeit flexibel auf unvorhergesehene Änderungen in der Fertigung und damit in den Ein- und Auslagerreihenfolgen von Produkttypen zu reagieren ist.



Methodisches Vorgehen

Die betrachtete Aufgabe lässt sich – wie viele Planungsaufgaben in der operativen Logistik auch – mathematisch als ein schweres kombinatorisches Optimierungsproblem unter Ungewissheit beschreiben.

Grundlage des gefundenen Lösungsansatzes ist eine mathematische Modellierung mit einer stochastischen Komponente, durch die – unter Verwendung historischer Daten – über Lagerzugänge und -abrufe die Reihenfolgen in der Fertigung als Ungewissheiten integriert werden. Im Algorithmenentwurf kommt eine besondere Methodik zur Anwendung, die speziell für derartige Problemklassen mit stochastischer oder dynamischer Ungewissheit entwickelt wurde: das Monte-Carlo-Rollout-Verfahren, in dem kombinatorische Baumsuchverfahren um Monte-Carlo-Simulationen angereichert werden, um vorausschauende und robuste Planungsergebnisse zu erzeugen.

Eine Implementierung der Lösungsalgorithmen in Form von Software-Bibliotheken zur Erweiterung bestehender IT-Planungssysteme macht die Forschungsergebnisse in der Praxis anwendbar. Durch die Integration von RFID-Technologien in die intralogistischen Prozesse ist es möglich, jederzeit ein reales Lager- und Fertigungsabbild zu haben und darauf basierend in Echtzeit zu planen.

Ergebnisse

Im Rahmen von Simulationsstudien wurde zunächst der Nachweis erbracht, dass bei der geplanten Produkterweiterung an der Sortenreinheit des Lagerbereichs zugunsten der chaotischen Blocklagerung nicht festgehalten werden kann.

Sowohl in Rechenexperimenten als auch in der Demonstrationsphase zeigte sich, dass das Konzept der chaotischen Lagerung mit guten Resultaten umsetzbar ist. Bei dem hohen Grad an Durchmischung sehr vieler Produkttypen lässt sich dies aber nur mittels neuartiger Steuerstrategien erreichen, die auf dem Monte-Carlo-Rollout-Verfahren beruhen. Erst deren Einsatz gewährleistet die Einhaltung der beschränkten Platzkapazität. Außerdem ist die Lagerverwaltung mit deutlich geringerem Ressourcen- und Zeitaufwand realisierbar als bei Anwendung herkömmlicher Lagerhaltungsstrategien. Insbesondere der Anteil an Umlagerungen kann durch Berücksichtigung von Auslagerreihenfolgen und deren Schwankungen drastisch reduziert werden.

FAHRZEUG- UND VERKEHRSSYSTEMTECHNIK



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

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.

Begleitet werden die Entwicklungsergebnisse durch Untersuchungen zu Betriebskonzepten im ÖPNV. Hierbei steht seit 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 komplexe Gesamtfahrzeuge bis hin zu Modellen für die Abbildung ganzer Fahrleitungsnetze reichen.

Für praktische Untersuchungen und Anwendungen stehen als Testplattformen 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 Energieversorgungssysteme 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 Antriebsstrangkfigurationen 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 Arbeitsbeitsgruppe mit der 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 erfolgt die Entwicklung softwarebasierter Verfahren, 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 Infrarotthermografie und Bildverarbeitung) sowie Prüfeinrichtungen für die Herstellung von Sicherheitspapier.



PARTNER

- AgResearch Limited
- Alcatel-Lucent Deutschland AG
- Barnimer Busgesellschaft mbH
- Bombardier Transportation GmbH
- Carbo Fibretech GmbH
- Carrosserie Hess AG
- Continental Safety Engineering GmbH
- DAL dairy automation Ltd.
- DB RegioNetz Verkehrs GmbH
- DEKRA Automobil GmbH, Klettwitz
- DEKRA e. V.
- DERAP AG
- DVB Dresdner Verkehrsbetriebe AG
- 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
- Kölner Verkehrs-Betriebe AG
- KVG KreisVerkehrsGesellschaft Main-Kinzig mbH
- 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
- Neue WMS Flocktechnik GmbH
- NVV Nordhessischer VerkehrsVerbund
- ObjectFab GmbH, Dresden
- OMT GmbH Oberflächen und Materialtechnologie
- Ortloff Technologie GmbH
- Papierfabrik Louisenthal GmbH, Königstein
- RWS Railway Service GmbH
- SAENA Sächsische Energieagentur GmbH
- Schunk Bahn- und Industrietechnik GmbH
- Solaris Bus & Coach S.A.
- Stadtwerke Bonn GmbH
- 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
- WITTUR Electric Drives GmbH

1 Cathleen Klötzing, Projektleiterin Elektromobilität, Sächsische Energieagentur – SAENA GmbH.

OKTOKOPTER HORUS – FLEXIBEL EINSETZBARE SENSORPLATTFORM

Motivation

Zur Erfassung von Messdaten und der Erstellung von Fotoaufnahmen in schwer zugänglichen Bereichen bedarf es eines besonders kleinen und wendigen fliegenden Technikträgers, der sich mit einer Vielzahl unterschiedlicher Kamera-, Sensor- und Messtechnik bestücken lässt. Je nach Anwendungsfeld stellt ein solches autonomes Fluggerät auch eine kostengünstige Alternative zur bemannten Befliegung dar. Ausgehend von dieser Motivation entstand am Fraunhofer IVI in Zusammenarbeit mit der Firma Airclip und dem Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik (ILK) der Technischen Universität Dresden der Oktokopter HORUS.

Die Idee zur Entwicklung einer solchen schwebenden Sensorplattform war hervorgegangen aus einem privaten Projekt, in dem anhand eines Quadropters wertvolle Erfahrungen mit diversen Motor-Propeller-Kombinationen und verschiedenen mechanischen Aufbauten sowie der Schwingungsentkopplung zwischen Propellern, Rahmen und Elektronik gesammelt wurden.

Beim Aufbau der Elektronik orientierte man sich an der Mikrokoopter-Technologie. Basierend auf getesteten Komponenten, die mittels eines Forums und eines eigenen Wikis diskutiert werden, stehen die Einzelheiten dieser Technologie allen Nutzern zur Verfügung und konnten demnach auch bei HORUS zur Anwendung gebracht werden. Nach einigen Systemanpassungen und der Kalibrierung der Sensorik sowie Parametrierung der Regelalgorithmen zeigte sich über viele Tests hinweg ein sehr vertrauenserweckendes und sicheres Flugverhalten.

Variabilität

Die zuverlässigen Flugeigenschaften, acht Rotoren zur Gewährleistung einer erhöhten Ausfallsicherheit sowie eine gesteigerte Nutzlastkapazität bilden die Grundlage für die wichtigste Eigenschaft des Oktokopters – seine Variabilität in Bezug auf die Einsatzgebiete. Durch den eigens entwickelten Spezialrahmen aus Kohlefaserverbundmaterial ist er so ausgelegt, dass er Geräte von bis zu 3,5 Kilogramm Masse an schwer zugängliche Orte transportieren kann. Dafür steht ein maximaler Stauraum von 90 Litern zur Verfügung. Als fliegender Wechselrahmen lässt sich HORUS in kürzester Zeit an den Kundenwunsch anpassen. Innerhalb weniger Minuten ist es möglich, verschiedenste Container-Module mittels einer simplen Clip-Mechanik zu befestigen und auszutauschen. Dadurch ergeben sich vielfältige Einsatzmöglichkeiten, die im Folgenden detailliert beschrieben werden.

3D-Modellerstellung

Die Sensorplattform ist in der Lage, 3D-Modelle von Gebäuden oder Landschaften zu generieren. Dazu kann HORUS autonom das zu modellierende Objekt umrunden und dabei die für die Modellierung erforderlichen Daten erfassen. Nach der Landung werden diese innerhalb weniger Minuten in ein 3D-Modell des Objektes umgerechnet. Das entstandene Modell enthält sowohl die dreidimensionale Struktur des Objekts als auch die Textur seiner Oberfläche. Durch Konvertierung des Modells in verschiedene Ausgabeformate lassen sich die Daten in einer Vielzahl von Konstruktions-, Planungs- und Darstellungsprogrammen weiterverarbeiten.



Video und Fotografie

Ein anderes typisches Anwendungsfeld ist die Erstellung von Luftaufnahmen. Diese können z. B. zur

- Wartung von Gebäuden (Staumauern, Windkraftanlagen),
- Observierung schlecht zugänglicher und gefährlicher Bereiche (Hänge mit Steinschlaggefahr, einsturzgefährdete Bauwerke),
- Tierbeobachtung (Nestobservation, Felsenbrüter),
- Verkehrsflussmonitoring und Verkehrsunfallaufnahme,
- Strömungsbeobachtung bei Gewässerkalkung, Gewässerüberwachung bei Tagebaurenaturierung,
- Dokumentation von Naturereignissen, z. B. dem Elbehochwasser 2013 und
- Erkennung von Baufortschritten zur verbesserten Planung

genutzt werden.

Sowohl hochauflösende Fotos als auch Full-HD-Videos in 2D und in 3D sind möglich. Alle optischen Module gestatten es, die Kamera in einem Winkel von 180 Grad zu schwenken, ohne dass Teile des HORUS störend im Sichtbereich der Objektiv auftauchen.

Infrarotaufnahmen

Ausgestattet mit einer kalibrierten Infrarotkamera kann HORUS zudem Daten erfassen, die dem menschlichen Auge sonst verborgen blieben. So ist es möglich, Wärmebrücken in Dächern, Schwelbrände in Waldstücken, defekte Zellen in großen Photovoltaikanlagen oder Warmwassereintrag in Flüsse leicht und schnell aufzuspüren und zu vermessen.

Technikträger

Aufgrund der großen Nutzlast ergibt sich eine Vielzahl von Einsatzmöglichkeiten, die je nach Bedarfsfall individuell umgesetzt werden können. Ausgehend von der Anforderung wird die entsprechende Technik auf eigens dafür entwickelte Modulplatten montiert, die sich in die Sensorplattform einbauen lassen. So können zur luftgestützten Datenerfassung z. B. Ortungsknoten, Laserscanner, Gassensoren, Temperatursensoren, Pollenfallen, Luftgeschwindigkeits- und Feuchtesensoren, Feinstaubmessgeräte oder Schleppmikrofone für die Anwendung in der Schallmodellberatung im dreidimensionalen Raum frei positioniert oder wiederholgenau auf festgelegten Trajektorien bewegt werden.

Potential

Durch das modulare Wechselkonzept, die hohe technische Variabilität und die geringen Kosten stellt das Fluggerät eine Alternative zu bemannten, aber auch bisher im Einsatz befindlichen unbemannt fliegenden Objekten für wissenschaftliche Messkampagnen dar. Zur zielgerichteten Auswertung der Daten stehen am Institut vielfältige Softwarewerkzeuge und spezialisiertes Know-how der Mitarbeiter zur Verfügung.

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

ORTUNG, INFORMATION UND KOMMUNIKATION



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



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 Forschungskoooperation 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. Oliver Michler geleitet. Derzeit sind in der Arbeitsgruppe sechs Wissenschaftlerinnen und 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, die u. a. laborgestützte Untersuchungen im Zusammenhang mit verkehrstelematisch relevanten Funksystemen, wie z. B. GPS-Ortung, RDS/TMC-Verkehrsinformation oder DAB/DAB+, ermöglichen.

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 entsprechender Ansätze zur Multi-Sensor-Datenfusion. In Kooperation mit dem Institut für Verkehrstelematik der TU Dresden steht eine umfangreiche Laborausstattung zur Umfeldsimulation mobiler GNSS-Signale (Global Navigation Satellite Systems) zur Verfügung, 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 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 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 Sensornetzwerke, die 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
- FSD Fahrzeugsystemdaten GmbH
- ibes Systemhaus GmbH
- IRK-Dresden
- KOMMZEPT Ingenieurbüro Hausmann
- Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz
- National Instruments Germany GmbH
- NOFFZ ComputerTechnik GmbH
- TCAC GmbH
- Technische Universität Dresden
- Thomas Werner Industrielle Elektronik e. Kfm.
- ZAFT e. V.
- ZIGPOS GmbH

1 Einbau von Ortungs-
komponenten in die
AutoTram® Extra Grand.

RECORD-PLAYBACK-SYSTEME FÜR NF- UND HF-ANWENDUNGEN

Spezifische Aufgaben in der Verkehrstelematik

In der Fahrzeug- und Verkehrssystemtechnik steigt der Anteil elektronischer Komponenten kontinuierlich. Das gilt in unterschiedlicher Ausprägung für alle Verkehrsträger (Straße, Schiene, Wasser, Luft) gleichermaßen. Diese verkehrstelematischen Komponenten übernehmen

- sicherheitsrelevante (z. B. Notbremsassistent),
- komfortrelevante (z. B. Unterhaltung) oder
- betriebsrelevante (z. B. Ressourcenoptimierung)

Funktionen. In der Regel sind sie alle Teil einer komplexen Kette aus Datenerfassung, Lokalisierung, Kommunikation und Informationsverarbeitung.

Diese Prozesskette muss gegen absichtliche Störungen (Jamming) und unabsichtliche Störungen (Interferenzen) abgesichert werden. Labortests und Feldversuche dienen in diesem Zusammenhang dazu, die vorgesehene Funktionsweise sowie die Störrobustheit zu verifizieren und zu validieren.

Laborgestützte Testkonfigurationen weisen u. a. aufgrund der Reproduzierbarkeit konkreter Szenarien sowie durch die Möglichkeit zur Einbindung in automatisierte Produktionsprozesse Vorteile gegenüber Feldversuchen auf. Allerdings ist es dann notwendig, die relevanten Umfeldsignale, denen die zu testenden Komponenten ausgeliefert sind, laborseitig nachzubilden. Wesentlich sind dort neben elektromagnetischen Effekten vor allem niederfrequente (NF) Signale, z. B. mechanische Erschütterungen, Beschleunigungen und Drehungen, und hochfrequente (HF) Signale, z. B. funkbasierte Ortung und Funkdatenübertragung. Die laborseitige Nachbildung der genannten Umfeldsignale erweist sich als nicht trivial.

Wirkungsweise des Record-Playback-Konzepts

Das Record-Playback-Konzept basiert darauf, alle relevanten Umfeldsignale im Rahmen einer oder mehrerer Messkampagnen im Feld messtechnisch zu erfassen, zu digitalisieren und als IQ-Daten auf Festplattenarrays zu speichern, um sie im Labor mittels geeigneter Signalgeneratoren bzw. sonstiger Aktorik beliebig oft und synchron reproduzieren zu können. Das zu prüfende System wird dann ausschließlich im Labor diesen Signalen ausgesetzt, um dessen Funktionsweise und Fehlertoleranz nachzuweisen. Der Ansatz eignet sich für alle Signale, die auf das zu testende System einwirken, ohne dass eine bidirektionale Kommunikation mit dem Prüfling erforderlich ist. Dazu gehören in der Regel Inertialsensorsignale sowie Funksignale (z. B. analoger und digitaler Rundfunk, Satellitenortung). Darüber hinaus lassen sich aber auch solche Umfeldsignale digitalisieren und speichern, die zwar zu bidirektionalen Kommunikationsprozessen anderer Systeme gehören, aber bezüglich des Prüflings nur als externe Störquelle wirken (z. B. Drahtlosnetzwerke, Mobilfunk).

Technische Realisierung

In Kooperation mit der TU Dresden, Lehrstuhl »Informationstechnik für Verkehrssysteme«, unterhält das Fraunhofer IVI ein Record-Playback-System sowie komplementäre Analysatoren, Generatoren und Aktoren für HF- und NF-Umfeldsignale verkehrstelematischer Nachrichtensysteme. Den Kern der HF-Gerätekonfiguration bildet ein Universal Receiver Tester (URT) der Firma Averna bzw. National Instruments mit drei Kanälen (85 MHz bis 2,7 GHz) bei 50 MHz Bandbreite als Aufnahmegerät in Verbindung mit einem 40-TB-Festplattenarray sowie einem äquivalenten dreikanaligen Generator. Das synchron angekopplte NF-System besteht aus einem schrittmotorgesteuerten Drehteller zur Generierung rotatorischer Inertialsignale sowie diversen NF-Kanälen für Audio, Video, Fahrzeugbusprotokolle (z. B. CAN) sowie Analog-/Digitalsignale (z. B. Türsignalgeber).



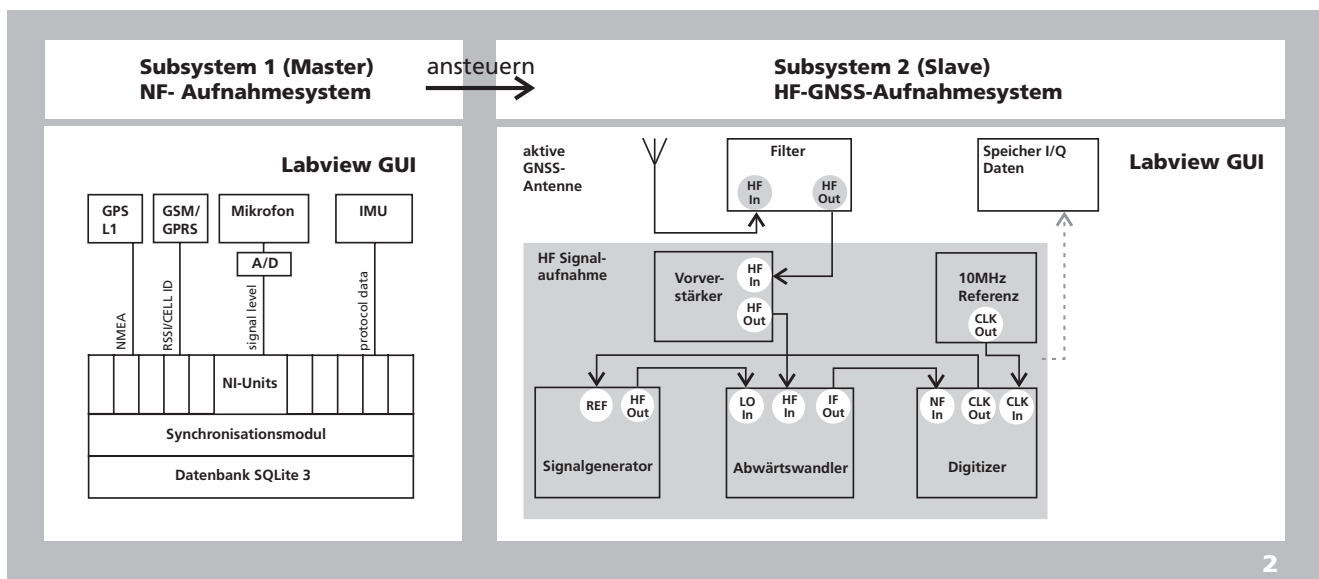
1

Praktische Anwendung

Für die mobile Aufzeichnung von NF- und HF-Umfeldsignalen wird die in Bild 2 dargestellte Systemarchitektur verwendet. Man sieht links das NF-System zur Aufnahme akustischer Signale über ein Mikrofon sowie von Intertialsensordaten über eine entsprechende Einheit (IMU – inertial measurement unit). Die Lokalisierungsmodule (GPS und Mobilfunk) dienen der Verortung und Synchronisation.

Rechts befindet sich das synchron arbeitende HF-System. Durch die jeweils 50 MHz Bandbreite seiner drei Kanäle lassen sich parallel beispielsweise GPS, GLONASS und Galileo in den entsprechenden Bändern (L1, L2, L5) erfassen und speichern.

Es wurden detaillierte Untersuchungen zur Reproduzierbarkeit von Satellitenortungssignalen durchgeführt und dabei die grundsätzliche Eignung des Verfahrens aufgezeigt. Mit der dargestellten Konfiguration ist in den letzten Monaten eine umfangreiche Bibliothek von Umfeldsignalkonstellationen mit Bezug zur Satellitenortung entstanden. So sind derzeit beispielsweise verschiedene Szenarien für den Bahnbereich (u. a. Hochgebirge mit Galerien/Tunnel und urbanes Gebiet mit ausgeprägten Häuserschluchten), für den Straßenverkehr (Kreuzungsbefahrungen, Fahrspur Selektion) und für die Binnenschifffahrt (Kanäle und Schleusen) verfügbar. Diese können genutzt werden, um aufwendige Feldversuche für verkehrstelematische Komponenten mit Bezug zur Satellitenortung durch Labortests zu substituieren.



2

1 Signalgenerator (rechts) mit Festplattenarray (links).

2 Systemarchitektur für die mobile Aufzeichnung von NF- und HF-Umfeldsignalen.

ENERGIESYSTEMTECHNIK



Prof. Dr. Jana Kertzsch
Telefon +49 3731 39-2926
jana.kertzsch@et.tu-freiberg.de



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
BERGAKADEMIE FREIBERG
Die Ressourcenuniversität. Seit 1765.

Für ein Fraunhofer-Institut, das sich mit Themen der Mobilität sowie der Umwelt- und Energietechnik befasst, hat es fast schon symbolische Bedeutung, ausgerechnet im Jubiläumsjahr des Erscheinens der »Sylvicultura oeconomica« an der altherwürdigen TU Bergakademie Freiberg eine Forschungsgruppe zu etablieren und Lehrveranstaltungen auf dem Gebiet der angewandten Systemtheorie zu übernehmen. Fast auf den Tag genau vor dreihundert Jahren begründete der Freiburger Oberberghauptmann Hans Carl von Carlowitz mit seinem Werk das Prinzip der nachhaltigen Bewirtschaftung natürlicher Ressourcen. Was in der damaligen Zeit auf den sächsischen Bergbau, Hüttenwesen und Forst beschränkt war, hat sich mittlerweile weltweit als eine Frage der globalen Generationenverantwortung herausgestellt. Umbrüche in der Energieversorgung, Trinkwassermangel in den Schwellenländern, demografischer Wandel – viele gesellschaftliche aber auch wirtschaftliche Aspekte sprechen heute dafür, die in den 1990er Jahren durchaus prägenden Forschungskompetenzen am Fraunhofer IVI zur Simulation und Steuerung überregionaler Stromversorgungssysteme, zur Laststeuerung, zur dezentralen Wasseraufbereitung oder zur Modellierung dynamischer Speicher- und Transportvorgänge in Gaspipelines wieder aufleben zu lassen. Die TU Bergakademie Freiberg bietet hierfür als »Ressourcen-Universität« hervorragende Rahmenbedingungen.

Mit der Einstellung wissenschaftlicher Mitarbeiter hat das Fraunhofer IVI begonnen, unter der Leitung der Institutsdirektorin, Frau Prof. Dr. Kertzsch, am Institut für Elektrotechnik eine Forschungsgruppe mit energietechnischen sowie leistungselektronischen Entwicklungsschwerpunkten zu etablieren.

Die wissenschaftlichen Kompetenzen des Instituts für Elektrotechnik liegen in der Auslegung, elektromagnetischen Berechnung und thermischen Modellierung elektrischer Maschinen, der Betrachtung von Energieflüssen in stationären Energieinfrastrukturen sowie der Entwicklung leistungselektronischer Komponenten. Ziel der Kooperation ist das Erschließen fachlicher Synergien zwischen dem Fraunhofer IVI und dem Institut für Elektrotechnik. Getragen wird die wissenschaftliche Ausrichtung der Forschungsgruppe in der Gründungsphase von den drei Forschungsschwerpunkten zur elektrischen Antriebsregelung, Auslegung von Infrastruktursystemen mit stark fluktuierender Einspeisung sowie Energieflusssteuerung in autark versorgten Gebäuden und Siedlungsstrukturen. Langfristiges Ziel ist der Aufbau eines eigenständigen wissenschaftlichen Portfolios der Forschungsgruppe, das sich nahtlos in die Sachthemen des Fraunhofer IVI eingliedert und die Lehre und Forschung am Institut für Elektrotechnik unterstützt.



Dr. Frank Steinert

Telefon +49 351 4640-846

frank.steinert@ivi.fraunhofer.de



Motivation

Während der bisherigen Verbrauchsoptimierung konventioneller Nutzfahrzeuge lag der Fokus verstärkt auf der Reduktion des Energiebedarfs für die Traktionsaufgabe mit dem Schwerpunkt, die Effizienz des Antriebsstrangs zu verbessern. Einen bisher wenig betrachteten Ansatz bietet allerdings auch die Optimierung des Energiebedarfs der Nebenaggregate. Am Beispiel typischer 12- und 18-Meter-Stadtbusse wurden Betriebsstrategien verschiedener Nebenaggregate optimiert, wobei es folgende Randbedingungen zu erfüllen galt:

- Möglichkeit zur Umsetzung auf aktuellen Fahrzeugsteuergeräten,
- Beschränkung der technischen Änderungen am Fahrzeug auf ein Minimum,
- Vermeidung eines hybriden Ansatzes mit verändertem Antriebsstrang oder zusätzlichen elektrischen Maschinen.

Optimierung

Alle durchgeführten Optimierungsaufgaben basierten auf einem Multi-Domänen-Fahrzeugmodell, in dem der konventionelle Antriebsstrang sowie alle betrachteten Nebenaggregate inklusive Steuerung physikalisch modelliert integriert sind. Das Gesamtfahrzeugmodell berücksichtigt die Systeme:

- Antriebsstrang mit Verbrennungsmotor, Wandler/Kupplungen, Getriebe, Differential, Räder, Karosserie,
- elektrisches Bordnetz mit Starter, Lichtmaschinen, Batterie, Verbraucher,
- pneumatisches System mit Kompressor, Speicher, Ventilen, Türlüfter, Fahrwerk, Bremsen,
- Lenksystem mit Lenkhilfpumpe und hydraulischem Lenkprozess-Modell,
- Kühlsystem mit Wasserpumpe, hydraulischer Lüfterpumpe, Viscokupplung, hydraulischem Lüftermotor, thermischem Motormodell.

Ausgehend von gemessenen und nachsimulierten realen Fahrprofilen liefert dieses Gesamtfahrzeugmodell die zeitlichen Verläufe der Verbrennungsmotorbetriebspunkte und den Energiebedarf der verschiedenen Nebenaggregate. Im Anschluss wurden für diese Systeme mit Hilfe der dynamischen Programmierung nach Bellmann optimale Steuersequenzen berechnet. Unter dem Gesichtspunkt des minimalen Kraftstoffeinsatzes legen diese z. B. die Ein- und Ausschaltzeiten sowie die Betriebspunkte des Kompressors, der Lichtmaschinen und des Hauptlüfters fest. Die resultierenden Steuergesetze bilden – mathematisch bewiesen – das erreichbare Optimum. Deren dazugehöriger Kraftstoffverbrauch kann nicht mehr unterboten werden und sie dienen somit als Referenz.

Da sich die Methodik mit den sehr rechenaufwendigen Algorithmen aktuell nicht echtzeitfähig in ein Fahrzeugsteuergerät implementieren lässt, wurden aus dem optimalen Systemverhalten verschiedene heuristische Regeln abgeleitet, die dann anhand der Referenz bewertet und teilweise noch verbessert werden konnten. Die implementierbaren Regeln schöpften auf allen analysierten Linien weit über 90 Prozent des maximal möglichen Einsparpotentials aus.

Folgende Maßnahmen wurden im Zuge der Optimierung des Kraftstoffverbrauchs betrachtet:

- An- und Abschalten des Kompressors,
- Implementierung einer Kupplung im Kompressorantrieb,
- Erweiterung des elektrischen Bordnetzes um ein Kondensatormodul,
- Einsatz von Kupplungen zur Abschaltung einzelner Lichtmaschinen,
- Verwendung einer schnellen Verstellpumpe zum Antrieb des Motorlüfters,
- übersetzungsvariable Anbindung der Lenkhilfpumpe durch Nutzung eines Vario-Getriebes.

NACHWUCHSFORSCHUNG

OPTIMIERUNG DER BETRIEBSSTRATEGIEN VON NEBENAGGREGATEN IM KONVENTIONELLEN NUTZFAHRZEUG

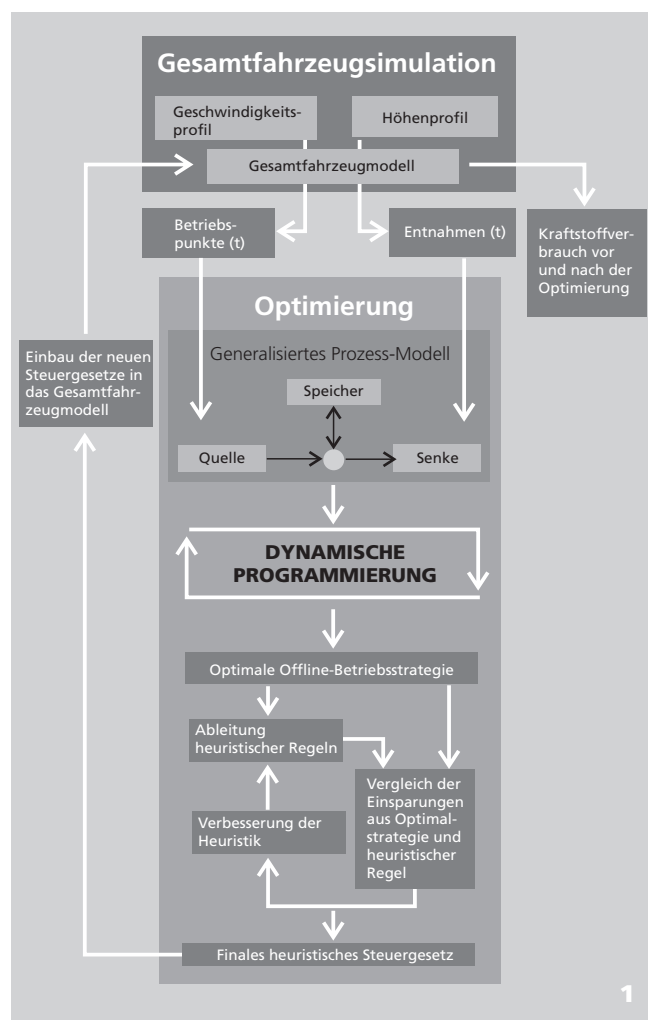
Ergebnisse

Das Fahrzeugmodell mit den implementierten Standardstrategien zum Betrieb der Nebenaggregate wurde anhand typischer Stadtbuss-Vergleichszyklen (SORT 1, 2, 3) validiert und zeigte bezüglich der Kraftstoffverbräuche sehr hohe Übereinstimmung. Die modellbasierte Umsetzung aller Einzelmaßnahmen einschließlich Tests und Bewertung erfolgte zunächst separat, später kombiniert.

Bereits für einzelne Maßnahmen ergaben sich zum Teil relevante Kraftstoffeinsparungen von bis zu 3 Prozent. Das in Kombination erzielte Reduktionspotential lag zwischen 9 und 12 Prozent und lässt sich hauptsächlich auf die folgenden Erkenntnisse zurückführen:

- Die verbesserten Strategien nutzen verstärkt die kinetische Energie des Fahrzeugs zum Antrieb der Nebenaggregate. Die genutzte Energiemenge muss in den normalen Fahr- und Beschleunigungsphasen nicht mehr vom Verbrennungsmotor erbracht werden.
- Die Verluste im System konnten durch den Einsatz von Kupplungen bzw. durch Drehzahlanpassungen (optimaler Betriebspunkt) auf ein Minimum reduziert werden. Dabei wurde darauf geachtet, dass die gewählten Lösungsansätze weder das Nebenaggregat selbst noch das zugehörige System maßgeblich verändern. Dies führt zu spezifisch günstigeren Betriebspunkten des Verbrennungsmotors im Zyklus.
- Durch die verminderte Leistungsaufnahme der Nebenaggregate sinkt die notwendige Kühlleistung für den Verbrennungsmotor und somit auch der Energiebedarf des Kühlsystems.

Die Umsetzung gestaltet sich besonders einfach, da alle beschriebenen Maßnahmen auch als Nachrüstlösung in bestehende Fahrzeuge integriert werden können.



1 Prozess zur Ableitung heuristischer Betriebsstrategien.

Die vorliegenden Untersuchungen wurden im Rahmen einer Dissertation an der Technischen Universität Dresden, Professur für Baumaschinen- und Fördertechnik, durchgeführt.

Dem Betreuer, Prof. Dr. Günter Kunze, gilt mein besonderer Dank.



Anastasia Gurov

Telefon +49 351 4640-655

anastasia.gurov@ivi.fraunhofer.de

Aufgabenstellung

Die am Fraunhofer IVI entwickelte Technologie MobiKat (Mobile Information, Kommandoarbeit und Taktik) dient der Vorsorge und Bewältigung von Großschadenslagen sowie der alltäglichen Gefahrenabwehr. Das System leistet eine umfangreiche Entscheidungsunterstützung, dessen Hauptanwender Feuerwehr, Rettungsdienste, Katastrophenschutz und Polizei sind. Eine wichtige Voraussetzung für den Einsatz solcher Technologien ist die Erfassung und Pflege einer Geodatenbasis für die Darstellung ortsbezogener Informationen auf Karten sowie für die Übermittlung veränderlicher Positionen diverser Entitäten, wie Ressourcen oder Ereignisse, an die Nutzer. Typische Anwendungsszenarien sind z. B. die manuelle Nachdigitalisierung fehlender relevanter Daten und ihre Anbindung an bestehende Daten oder die Anpassung der Attribute der Infrastruktur (z. B. Zerstörungen).

Ziel der Arbeit war es, prototypisch eine Applikation zu implementieren, die die Erfassung und Pflege von Geodaten über das Internet ermöglicht. Ein Vorteil einer browserbasierten Lösung besteht in der Ausführbarkeit auf verschiedenen Plattformen, um unterschiedliche Endgeräte (Desktop-PC, Tablet, Smartphone etc.) nutzen zu können. Außerdem benötigen Webanwendungen keine Softwareinstallation, was eine unkomplizierte Zusammenarbeit verschiedener Personen oder Organisationen gewährleistet.

Kollaborative Geoinformationssysteme im Web

Kollaborative Geoinformationssysteme (GIS) unterstützen die Zusammenarbeit mehrerer Personen bei der Lösung von Problemen im Kontext zu räumlichen Erscheinungen. Kollaborative GIS sind vor allem in Einsatzgebieten erforderlich, in denen für eine wirksame Lösung der existierenden Probleme kollektive Intelligenz und gemeinsames Handeln benötigt werden. Entstehung und Verbreitung der webbasierten kollaborativen GIS werden durch zwei Hauptfaktoren vorangetrieben: dem Wunsch nach einer integrativen Zusammenarbeit in GIS-

Projekten sowie der Entwicklung von Webtechnologien als Voraussetzung für die Realisierung solcher Systeme. Die Gesamtheit der geografischen Informationen, die für den Einsatz von Gefahrenabwehrtechnologien erforderlich ist, weist ein großes Spektrum an Inhalten auf.

Zu den Produzenten relevanter Geodaten gehören Organisationen und Behörden, sowie politische Entscheidungsträger auf den verschiedenen Ebenen (Gemeinde, Landkreis/kreisfreie Stadt, Land/Staat, Bund). Ein System, das eine kollaborative Geodatenproduktion ermöglicht, erleichtert die Prozesse der Sammlung, Aktualisierung und Bereitstellung geografischer Informationen grundlegend. Durch den Austausch der Daten innerhalb des Systems können alle Beteiligten die Geoinformationen gemeinsam nutzen.

Konzeption und Implementierung

Die Applikation wurde mittels freier Open-Source-Software unter Anwendung von Open Geospatial Consortium-Standards aufgebaut und in einer Drei-Schichten-Architektur (Abbildung 1) implementiert. Das Erfassen und Editieren von Geodaten im Internet erfolgte mit dem transaktionalen Web Feature Service. Der Auswahl der Softwarekomponenten für die Logik- und Präsentationsschicht ging eine Analyse geeigneter Software voraus.

Der verwendete Teil der MobiKat-Geodatenbasis wurde in der Applikation visualisiert. Die Wahl der grafischen Ausdrucksformen für die Geodaten bestimmte die vorgegebenen Regeln, die im MobiKat-System verwendet werden. In der Applikation lassen sich neue Geobjekte verschiedener Geometrien (Punkte/Linien/Polygonen) erfassen. Mit Hilfe des Snapping-Werkzeugs wird die geometrische Bearbeitung neuer Features unterstützt. Weiterhin besteht die Möglichkeit, die existierenden Geodaten einschließlich ihrer Attribute zu editieren und die geänderten Datensätze in der GIS-Datenbank zu speichern (Abbildung 2).

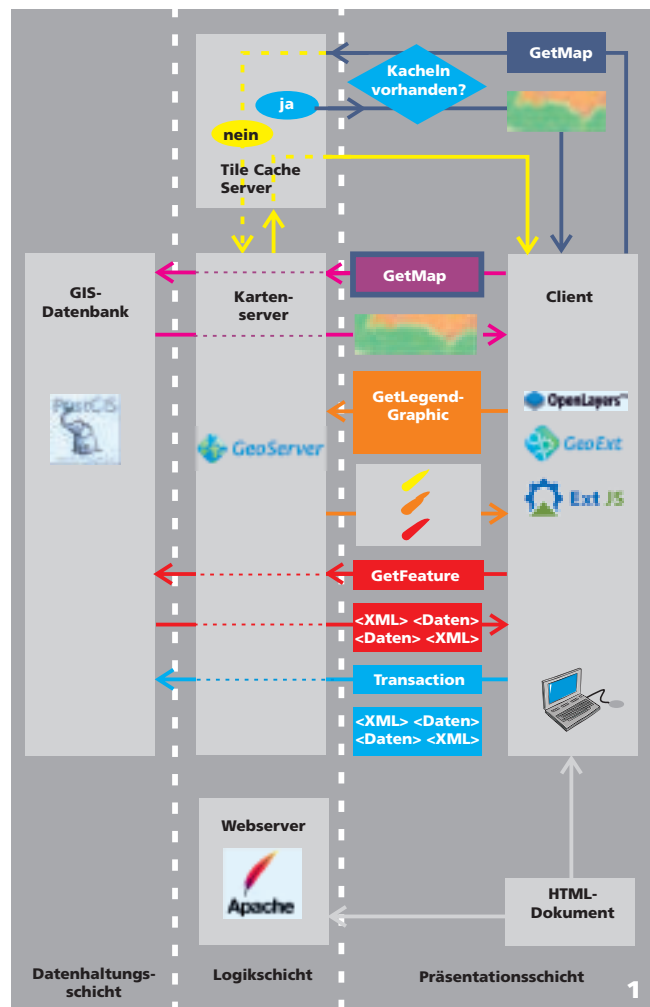
KOLLABORATIVE GEOINFORMATIONSSYSTEME IM WEB

Ausblick

Für die künftige Entwicklung der Applikation ist die Erweiterung ihrer Architektur mit dem Web Processing Service (WPS) anzustreben. Der Einsatz von WPS gestattet es, den Funktionsumfang der Applikation mit den auf dem Server implementierten Prozessen zu erweitern. Somit könnten die in der Applikation veröffentlichten Geodaten anhand unterschiedlicher räumlicher Berechnungen analysiert werden. Die Erfassung neuer Objekte mit den mobilen Endgeräten vor Ort ist ein mögliches Szenario bei der Applikationsanwendung. Das Anpassen der Applikation auf mobile Browser wäre dabei wünschenswert. Mit den Mobile Mapping Clients, die speziell für Browser auf Smartphones entwickelt wurden, ließen sich mobile Webanwendungen erstellen.

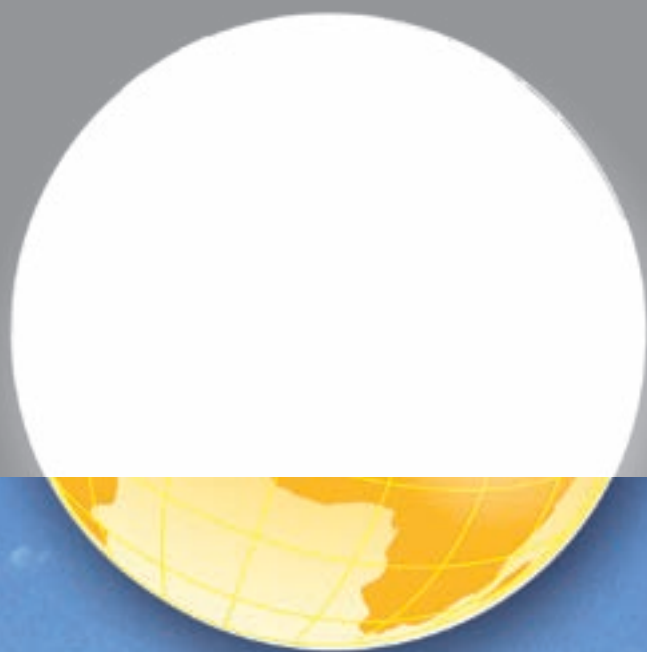
Die vorliegenden Ergebnisse entstanden in einer Diplomarbeit an der Technischen Universität Dresden, Fachrichtung Geowissenschaften, Institut für Kartographie, in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI.

Den Betreuern, Prof. Dipl.-Phys. Dr.-Ing. habil. Dirk Burghardt, Dipl.-Ing. (FH) Stefan Hahmann, TU Dresden, und Dipl.-Inf. Patrick Brausewetter, Fraunhofer IVI, gilt mein besonderer Dank.



1 Komponenten der Applikation und ihre Beziehungen.

2 Implementierungsergebnis, Anwendungsbeispiel.



INTERNATIONALE KOOPERATIONEN

Dass das Forschungsprofil des Fraunhofer IVI zunehmend auch außerhalb Deutschlands attraktiv ist, belegt das immer breiter werdende Spektrum internationaler Kontakte. So wurde zum einen in verschiedenen EU-geförderten Projekten die europäische Zusammenarbeit gefestigt. Zum anderen konnten auch weltweit Kontakte neu geknüpft und ausgebaut werden.

Im Laufe des Jahres 2013 durfte das Institut Besucher aus so unterschiedlichen Ländern wie Ecuador, China, Russland oder Israel in seinen Räumlichkeiten begrüßen. Ein besonders hochrangiger Gast war der britische Botschafter. Darüber hinaus traten Hochschulen, Forschungseinrichtungen und vor allem auch Industrieunternehmen mit dem Fraunhofer IVI in Kontakt. Aber auch die Institutsmitarbeiter sammelten auf zahlreichen Auslandsreisen, wie zum Beispiel nach Saudi-Arabien, Neuseeland, in die Schweiz oder die Tschechische Republik viele Flug- und Autobahnkilometer.

Besonderer Schwerpunkt des vergangenen Jahres war die Zusammenarbeit mit chinesischen Partnern. Neben einem Bachelorprogramm, welches das Fraunhofer IVI gemeinsam mit dem Beijing Vocational College of Transportation und der TU Dresden aufbaute, ist vor allem die Kooperation mit TEWOO zu nennen, über die Batterien für die Entwicklung vollelektrisch angetriebener Busse bereitgestellt wurden. Auch weitere Entwicklungen des Fraunhofer IVI, wie das Schnellladesystem für elektrische Antriebe und die SMART-WAY-Technologie für die ÖPNV-Navigation, erregten das Interesse chinesischer Partner.

Zusätzlich sorgte auch in diesem Jahr die Auto Tram® Extra Grand wieder weltweit für Aufmerksamkeit. Anfragen erreichten das Fraunhofer IVI aus Indien, China und Ecuador. Vielversprechend scheint vor allem der Kontakt nach Südamerika. Um zu untersuchen, ob eine Einführung der AutoTram® Extra Grand in der ecuadorianischen Hauptstadt Quito machbar ist, wurde zunächst eine Studie angefertigt. Sollte sich die Stadt für die Busbahn entscheiden, wäre es die erste Lizenzierung der AutoTram®-Technologien für den breiten Einsatz.

Die Zusammenarbeit mit weltweiten Auftraggebern erfordert viel persönliches Engagement und die Ankurbelung gemeinsamer Projekte gestaltet sich zuweilen langwierig. Trotzdem ist die internationale Perspektive eine willkommene Bereicherung für die Arbeit am heimischen Institut, und der Ausblick für den Ausbau der internationalen Kooperationen in den kommenden Jahren bleibt vielversprechend.



EUROPAWEITE FORSCHUNG IM VERBUND

Aus dem letzten offiziellen European Research Ranking im Jahr 2012 ging die Fraunhofer-Gesellschaft erneut als Top-Institution unter den deutschen Teilnehmern hervor.⁽¹⁾ Analog dazu kann auch das Fraunhofer IVI auf eine äußerst erfolgreiche Beteiligung am derzeit auslaufenden 7. Forschungsrahmenprogramm der Europäischen Kommission zurückblicken. Insgesamt starteten am Institut 13 FP7-Projekte, von denen 3 koordiniert wurden.

Bei der Akquise der Verbundprojekte stellten sich die Wissenschaftler des Instituts thematisch breit auf – angefangen bei den verkehrsbezogenen Ausschreibungen über die Zusammenarbeit in sicherheitsrelevanten Themen bis hin zu ausgewählten Fragestellungen der Informations- und Kommunikationstechnologien. Im Kontext dieser Projekte konnten nicht nur bestehende Kompetenzen weiterentwickelt, sondern auch neue Forschungsfelder erschlossen, wichtige Partnerschaften initiiert sowie europäische Netzwerke auf- und ausgebaut werden. Parallel zu den »klassischen« Verbundprojekten des Rahmenprogramms entwickelte das Fraunhofer IVI auch gemeinsam mit tschechischen Partnern ein grenzüberschreitendes Informationsportal für Großschadenslagen im regionalen »Ziel 3«-Förderprogramm.

Das neue Forschungsrahmenprogramm der Kommission, HORIZON 2020, wird wieder umfangreiche Möglichkeiten zur Beteiligung in diversen Themenbereichen bieten. Dabei werden am Institut weiterhin die Forschung in internationalen Konsortien, aber auch neue Förderinstrumente eine Rolle spielen. Mit den Erfahrungen und Kontakten aus den vergangenen Jahren verfügt das Fraunhofer IVI über eine solide Basis, zu den angestrebten Innovationen in der Gesellschaft Europas beizutragen.

1 *Der britische Botschafter, Simon McDonald, zu Besuch am Fraunhofer IVI.*

⁽¹⁾ Das European Research Ranking erstellt Statistiken zur Teilnahme ausgewählter Institutionen am Forschungsrahmenprogramm [www.researchranking.org].

IMPROVE – Integration and Management of Performance and Road Efficiency of Electric Vehicle Electronics

2013 bis 2016

IMPROVE entwickelt neuartige Informations- und Kommunikationstechnologien für Nutzfahrzeugflotten. Durch den Einbezug Cloud-gestützter Informationsquellen, prädiktiver Regelalgorithmen und optimierter fahrzeuginterner Kommunikationsstrukturen und Informationsflüsse soll eine

- Erhöhung der Reichweite bei gleichbleibender Batteriekapazität um bis zu 20 Prozent,
- verlängerte Batterielebensdauer,
- optimale Flottennutzung und
- Reduktion der Kosten für Schlüsselkomponenten

erreicht werden. Die Effizienzsteigerungen werden unter Berücksichtigung moderner Sicherheitsstandards sowie des maximalen Fahrkomforts umgesetzt. Im Projekt entwickelt das Fraunhofer IVI ein Batteriemonitoringsystem, das durch in-situ-Messung der Zellimpedanzen ein präzises Alterungs- und Zustandsmonitoring sowie eine optimale Ansteuerung und Ausreizung der Traktionsbatterie ermöglicht. Mit Hilfe modellbasierter prädiktiver Regelalgorithmen, die über das Mobilfunknetz und das Internet auf Cloud-gestützte Informationsquellen und Flottendaten zurückgreifen, wird eine energieeffiziente Trajektorienplanung gewährleistet.

Zum einen können mit dem Einsatz eines hochintegrierten, fremderregten Elektromotors Gewicht und Komponentenkomplexität reduziert werden. Zum anderen bietet der Verzicht auf Permanentmagnete, die meist auf teuren Seltenen Erden basieren, auch einen wirtschaftlichen Vorteil.

Wolfgang Helfer
Telefon +49 351 4640-644
wolfgang.helfer@ivi.fraunhofer.de
www.improve-fp7.eu

iCOMPOSE – Integrated Control of Multiple-Motor and Multiple-Storage Fully Electric Vehicles

2013 bis 2016

Um die Energieeffizienz von Elektroautos zu verbessern, will das Projekt iCOMPOSE einen Durchbruch in der Steuerungshardware- und -softwarearchitektur mit besonderem Fokus auf ein umfassendes Energiemanagement erzielen. Neben der verlängerten Reichweite bringen die angestrebten Entwicklungen weitere Vorteile in Punkto Sicherheit und Komfort mit sich. Die Schwerpunkte im Projekt sind:

- Integration eines umfassenden Energie- und Thermomanagements sowie einer Fahrverhalten- und Fahrzeugdynamiksteuerung in ein zentrales Steuergerät mit optimierter Ausfallsicherheit durch parallele Prozesse und modellgestützte Steuerungstechniken,
- Demonstration der Kompatibilität der integrierten Steuerungssoftware mit der tatsächlichen Rechenleistung neuartiger Multi-Core-Fahrzeugsteuergeräte und
- Integration eines Dualspeichers (DMES) zur Steigerung des Fahrkomforts, der Batterielebensdauer sowie der Systemeffizienz.

Die Ergebnisse werden in Elektroauto-Demonstratoren mit verschiedenen Antriebssträngen und Energiespeichersystemen, bestehend aus Batterien und SuperCaps, getestet. Das Fraunhofer IVI ist im Projekt für die Entwicklung und Implementierung des Dualspeichers verantwortlich. Zu dieser Aufgabe gehört das modellbasierte Energie- und Thermomanagement ebenso wie die Entwicklung eines hocheffizienten bidirektionalen DC/DC-Wandlers in Hard- und Software.

Richard Kratzing
Telefon +49 351 4640-639
richard.kratzing@ivi.fraunhofer.de
www.i-compose.eu



IDIRA – Interoperability of Data and Procedures in Large-Scale Multinational Disaster Response Actions

2011 bis 2015

Was tun in Großschadenslagen, in denen Einsatzkräfte und Mittel zwar verfügbar sind, jedoch aufgrund eines Mangels an Kommunikationsmöglichkeiten nicht effizient eingesetzt werden können? Ausgehend von dieser Fragestellung entstand IDIRA, ein Großprojekt mit 18 Partnern aus 7 Ländern.

Um Grenzen zu überwinden, beschäftigt sich IDIRA mit der Verbesserung der Interoperabilität in kritischen Kommunikationsebenen. Im Rahmen des Vorhabens entsteht eine »Mobile Integrated Command and Control Structure« (MICS), die beispielsweise ein gemeinsames Lagebild, diverse Entscheidungsunterstützungsfunktionen zur effizienteren Nutzung von Ressourcen sowie ein Personensuch-Tool beinhaltet. Das Fraunhofer IVI koordiniert das Projekt und zeichnet verantwortlich für Arbeitspaket 5, »Interoperable Response Management« (Interoperables Krisenmanagement).

IDIRA adressiert Einsatzkräfte vor Ort, Personal in den Leitstellen sowie strategische und taktische Ebenen im Bereich Katastrophenschutz. Die IDIRA-Infrastruktur unterstützt Endnutzer durch die Bereitstellung relevanter Informationen und Daten aus zahlreichen Quellen für die Vorbereitungs- und Einsatzphase. Während des Elbehochwassers im Juni 2013 wurden IDIRA-Komponenten erstmals in der Praxis eingesetzt. Ein voll betriebsfähiger Prototyp des Spendenmanagement-Moduls lieferte wertvolle Erfahrungen für die zukünftige Weiterentwicklung des Gesamtsystems.

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

CATO – CBRN Crisis Management: Architecture, Technologies and Operational Procedures

2012 bis 2015

Der Schlüssel zur Bewältigung von CBRN-Schadenslagen steckt in der Bündelung von speziellem Know-how sowie Prozessen und Systemen. Aktuell sind die dafür nötigen Voraussetzungen zwar vorhanden, aber so fragmentiert, dass keine ganzheitliche Lösung verfügbar ist; hier setzt das Projekt an.

CATO vereint Endnutzer, Industrie und Wissenschaft auf dem Weg zu einer optimierten Vorsorge und Widerstandsfähigkeit gegenüber CBRN-Vorfällen. Im Projekt wird eine umfassende Lösung hinsichtlich der Diversität von Organisationsstrukturen und existierenden Systemen für Krisenvorsorge und -management angestrebt, wobei der Fokus auf Informationstechnologien zur Lageerfassung sowie -bewertung, Datenbanken mit Spezialwissen und Sensoren liegt. Das Konsortium mit 25 Partnern vereint umfangreiche Praxiserfahrung bezüglich des Krisenmanagements, CBRN-Informationssystemen sowie weiteren verwandten Fachbereichen.

Mit Hilfe einer Toolbox, bestehend aus diversen einzelnen Modulen mit geeigneten Schnittstellen zur internen Kommunikation, einer umfangreichen Wissensbasis und einer ganzheitlichen Situationsdarstellung wird die Herausforderung der Fragmentierung angegangen. Bestandteil der Toolbox sind auch Komponenten, die sowohl Situationsanalysen ermöglichen als auch potentielle Maßnahmen und deren Auswirkungen bereitstellen. Am Fraunhofer IVI werden die Komponenten zur Entscheidungsunterstützung entwickelt, mit deren Hilfe die Auswirkungen der Maßnahmen aufgezeigt sowie verschiedene Alternativen in Echtzeit verglichen werden können.

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

BESONDERE EREIGNISSE



Zweifelsohne gehörte die Eröffnung des Technikums am Fraunhofer IVI zu einem der Höhepunkte 2013. Architekt Ludger Kilian war es eine besondere Freude, anlässlich des »Tags der Architektur« die Räumlichkeiten persönlich der breiten Öffentlichkeit vorzustellen.

Die AutoTram® Extra Grand durfte ebenfalls ihr Quartier beziehen und zur »Dresdner Langen Nacht der Wissenschaften« im Beisein hochrangiger Vertreter aus Politik, Wirtschaft und Forschung ihre erste offizielle Runde auf dem Testgelände drehen.

Umfangreiche Renovierungsarbeiten erfolgten im Bestandsgebäude des Instituts. Nach Beendigung des ersten Bauabschnitts steht die Bibliothek im modernen Gewand als »Raum für Ideen« dem Institut zur Verfügung. Unser besonderer Dank gilt der Architektin, Michaela Hoppe, die den Umbau bis ins kleinste Detail geplant und mustergültig überwacht hat.

Mit der Erweiterung von Infrastruktur und Räumlichkeiten ging ein Besucheransturm einher. Fernsehteams bemühten sich um Drehtermine. Nationale und internationale Gäste kamen. Für die mehr als 100 Teilnehmer der 2. ÖPNV-Konferenz war eine Exkursion zum Fraunhofer IVI Bestandteil des Programms. Viele setzten sich ans Steuer der AutoTram® Extra Grand und wagten selbst einen Fahrversuch, manche zunächst zögerlich, andere recht forsch und sicher.

Mehr als 2000 Kilometer legte die AutoTram® Extra Grand nicht nur auf den Testgeländen der DEKRA und des Fraunhofer IVI, sondern auch zwischen verschiedenen Ausstellungs- und Messeorten zurück. So präsentierte die Firma Göppel Bus GmbH die begehrte Neuentwicklung auf der HANNOVER MESSE. Zum Tag der offenen Tür der Bundesregierung in Berlin nahm die Bundesministerin für Bildung und Forschung, Prof. Dr. Johanna Wanka, ebenfalls interessiert den Platz des Busfahrers ein.

1 Prof. Dr. Johanna Wanka
testet am 24. August 2013,
dem Tag der offenen Tür
der Bundesregierung, die
AutoTram® Extra Grand.



HIGHLIGHTS

1 *Projektmeeting GeMo, 1. Februar 2013.*

Zur Vorstellung des Fraunhofer-internen Übermorgen-Projekts »GeMo: Gemeinschaftliche-Mobilität – Fahrzeuge, Daten und Infrastruktur« fanden sich neben den Mitarbeitern der einzelnen Institute aus Stuttgart (IAO), München (ESK), Nürnberg (IIS), Berlin (FOKUS) und Freiburg (ISE) auch eingeladene Expertenbeiräte am Fraunhofer IVI ein.

Nach etwa einem Jahr Projektlaufzeit wurden die ersten Meilensteine bzgl. induktiver Ladetechnologie, Mobilitätsdatencloud, fahrzeugseitiger On-Board-Unit oder Smartphone-Dienste zur Buchung gemeinschaftlicher Mobilitätsressourcen den Experten von RWE, Daimler, Map and Route, HTW Dresden, Europcar und Deutscher Bahn präsentiert. Das Konsortium konnte wertvolle Tipps aus Industrie und Forschung für die weitere Projektbearbeitung mit auf den Weg nehmen. Eine Besichtigung der AutoTram® Extra Grand und ein gemeinsames Abendessen in Dresdens Altstadt rundeten das Treffen ab.

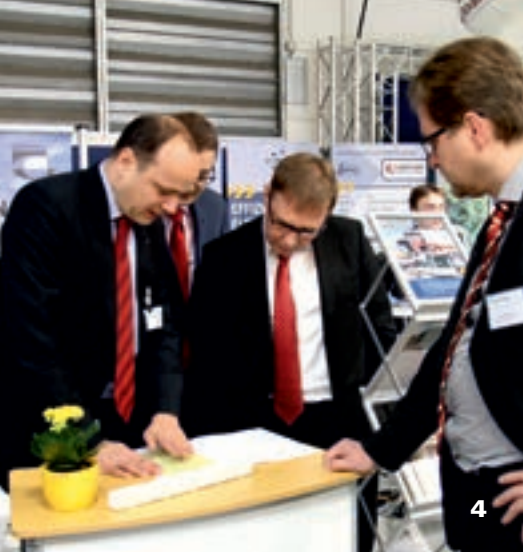
2 *Abschlussveranstaltung Traffic IQ, 20./21. Februar 2013.*

Auf der Abschlussveranstaltung von »Traffic IQ« in Leverkusen stellte das Fraunhofer IVI den mehr als 90 Teilnehmenden aus Forschung, Wirtschaft und Verwaltung seine Ergebnisse im Bereich Videodetektion vor.

Ziel des BMWi-Projektes war die Erarbeitung eines Konzepts für die durchgehende Dokumentation und Klassifizierung der Datenqualität auf Basis von Informationsprodukten. Dabei wurden gängige Verkehrsdetektionssysteme wie Induktionsschleife, Video, Floating Car Data oder Kennzeichenerfassung sowie der Verschnitt mit Verkehrsmodellen betrachtet. Das Fraunhofer IVI informierte über die Ergebnisse mittels Fachvortrag und Software-Demonstrator. Schwerpunkt war dabei die Vorstellung von Prüfverfahren zur Ermittlung der Datenqualität im Bereich der Videodetektion, beginnend bei der bildaufzeichnenden Hardware bis hin zu den eigentlichen Verkehrsdaten.

3 *DRIVE-E-Akademie, 4. bis 8. März 2013.*

Das DRIVE-E-Programm zur Nachwuchsförderung in der Elektromobilität ist eine gemeinsame Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) und Fraunhofer. Seit 2010 können sich Studentinnen und Studenten aller deutschen Fachhochschulen, Universitäten und anderer Hochschulen für die jährlich stattfindende DRIVE-E-Akademie bewerben. Im Jahr 2013 fand die Veranstaltung, an der hochkarätige Referenten aus Industrie und Forschung beteiligt waren, in den Räumen des Fraunhofer IVI statt. Von Seiten der Fraunhofer-Gesellschaft gehörten Dr. Martin März und Prof. Dr. Matthias Klingner zu den Vortragenden.



4



5



6

Auf der HANNOVER MESSE bot sich den Besuchern die Gelegenheit, den längsten Bus der Welt von innen und außen zu bestaunen. Über technische Details gaben sowohl die Experten der Göppel Bus GmbH als auch die Mitarbeiter des Fraunhofer IVI Auskunft, die neben der Projektleitung vor allem für die Entwicklung des Mehrachslenksystems verantwortlich waren.

4 HANNOVER MESSE 2013,
8. bis 12. April 2013.

Zu den Interessenten zählten auch prominente Vertreter aus Wirtschaft und Politik. So ließen sich beispielsweise die Ministerpräsidentin und der Wirtschaftsminister des Freistaats Thüringen die Vorzüge der Busbahn präsentieren.

Hartmut Fiedler, Staatssekretär im Sächsischen Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr (SMWA), eröffnete im Beisein zahlreicher Partner aus Wirtschaft, Forschung und Politik die Wanderausstellung des Schaufensters Bayern-Sachsen ELEKTROMOBILITÄT VERBINDET in Dresden, die unter dem Leitmotto »kommen – sehen – informieren« in den nächsten drei Jahren durch sächsische und bayerische Städte und Kommunen touren wird.

5 Eröffnung der Wander-
ausstellung des Schaufensters
Bayern-Sachsen
ELEKTROMOBILITÄT VERBINDET,
8. Mai 2013.

Vor diesem Hintergrund stellte Dr. Thoralf Knotte, Abteilungsleiter am Fraunhofer IVI, das Projekt SaxHybrid^{PLUS} vor. Schwerpunkte dieses Vorhabens bilden die Erprobung eines Energiespeichers sowie die Entwicklung eines prädiktiven Energiemanagements für Plug-In-Hybridbusse.

Auf Initiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) besuchten hochrangige Vertreter israelischer Verkehrsunternehmen, Forschungseinrichtungen und der Industrie das Institut, um sich über intelligente Verkehrslösungen in Deutschland zu informieren.

6 Delegation aus Israel,
12. Juni 2013.

Das Fraunhofer IVI gehörte zu den sieben deutschen Exzellenzunternehmen, die für die Rundreise der israelischen Partner auserwählt worden waren. Während der Gespräche, die in sehr offener und freundschaftlicher Atmosphäre verliefen, präsentierten die Fraunhofer-Mitarbeiter ihre Forschungsergebnisse. Vorgestellt wurden Navigationslösungen für den Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV), das elektronische Ticketing und als besonderes Highlight die AutoTram[®] Extra Grand.



1 Preisverleihung und Abschlusskonferenz COSMOD, 18. Juni 2013.

2 Elbehochwasser, Juni 2013.

Seit der Jahrhundertflut 2002 konnte das Fraunhofer IVI seine Kompetenzen im Bereich Katastrophenmanagement deutlich ausbauen. So gelang es, bei den jüngsten Hochwasserereignissen Einheiten und Ressourcen zu optimieren und an strategisch wichtigen Punkten einzusetzen.

Auch während der Flut im Juni 2013 kamen Technologien aus den Projekten MobiKat (Mobile Information, Kommandoarbeit und Taktik) und COSMOD (Cross-Border System for Management and Optimization of Disaster Control) erfolgreich bei der Einsatzplanung und -führung in Sachsen – speziell im Landkreis Sächsische Schweiz-Osterzgebirge, in der Landeshauptstadt Dresden, in Chemnitz und beim Deutschen Roten Kreuz – zur Anwendung.

Dr. Kamen Danowski, Abteilungsleiter am Institut, und sein Team unterstützten in dieser für die Regionen schwierigen Zeit täglich Führungsstäbe und Einsatzkräfte vor Ort bei der Bewältigung der sehr komplexen Lage. Mit Hilfe der Fraunhofer-Lösungen wurden in Stäben und Einsatzleitungen betroffene und gefährdete Infrastrukturen ermittelt und darauf aufbauend relevante Maßnahmen und Hilfeleistungen eingeleitet und koordiniert. Die im Institut entwickelten mobilen und stationären Kameras lieferten Live-Bilder von der Überflutungssituation an strategisch wichtigen Punkten. In Kooperation mit der IT-Gruppe des Instituts gelang in kürzester Zeit die Einrichtung einer dringend notwendigen Funkkommunikationsstrecke zur technischen Einsatzleitung im Elbgebiet.

Besonders zu erwähnen ist die langjährige und vertrauensvolle Zusammenarbeit mit den Partnern in Tschechien, die im Rahmen des Projekts COSMOD und im praktischen Einsatz weiter ausgebaut werden konnte.

Auf der feierlichen Abschlussveranstaltung von COSMOD in Ústí nad Labem erfolgte eine Vorstellung der Ergebnisse aus zahlreichen Praxisanwendungen. Die im Projekt entwickelten Komponenten tragen kontinuierlich zur Verbesserung der grenzüberschreitenden Katastrophenvorsorge in der Grenzregion Sächsische Schweiz-Osterzgebirge und Ústí nad Labem bei.

Aufgrund der hohen Akzeptanz durch die Nutzer beidseits der Grenze, der zahlreichen positiv bewerteten Einsätze und der Anerkennung durch Politiker, Einsatzkräfte und Öffentlichkeit wurden Dr. Kamen Danowski sowie der Kreisbrandmeister des Landkreises Sächsische Schweiz-Osterzgebirge vom Regionspräsidenten mit Ehrenmedaillen des Landkreises Ústí ausgezeichnet. Die Ergebnisse dieser gelungenen Zusammenarbeit sollen nun in Folgeprojekten auf andere Grenzregionen übertragen werden.



Der Minister für Internationale Beziehungen, Frankophonie und Außenhandel der Provinz Québec (Kanada), Jean-Francois Lisée, besuchte mit einer Delegation die Städte München und Dresden, um sich über den Entwicklungsstand der Elektromobilität in den Freistaaten und im Schaufenster Bayern-Sachsen ELEKTROMOBILITÄT VERBINDET zu informieren.

3 *Delegation aus Kanada, 21. Juni 2013.*

Im Fokus des Dresden-Aufenthalts standen derzeitige Aktivitäten, Forschungsschwerpunkte und sich abzeichnende Entwicklungstendenzen. Zwei Workshops boten Diskussionsplattformen für die Themen elektrischer ÖPNV und Fahrzeugentwicklung. Den Abschluss der Veranstaltung bildete eine Fahrt mit der AutoTram® Extra Grand.

Am bundesweiten »Tag der Architektur« öffnete auch das Technikum des Fraunhofer IVI seine Türen. Architekt Ludger Kilian und Hausherr Prof. Dr. Matthias Klingner empfingen persönlich die etwa 200 Gäste und luden zu einem Rundgang durch das Gebäude ein.

4 *»Tag der Architektur«, 29. Juni 2013.*

Mit einem solchen Ansturm hatte keiner gerechnet. Während Experten und Architekturinteressierte fachsimpelten, nahmen die Anwohner zunächst mit Skepsis, später auch mit Wohlwollen ihren Nachbarn in Augenschein. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Instituts freute es, sich bei einem Glas Wein mit ehemaligen Kollegen auszutauschen.

Dresdens Erster Bürgermeister Dirk Hilbert gab im Beisein von Vertretern aus Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Verwaltung am Fraunhofer IVI den Auftakt für die 11. »Dresdner Lange Nacht der Wissenschaften«.

5 *»Dresdner Lange Nacht der Wissenschaften«, 5. Juli 2013.*

Unter dem Motto »Bunte Vielfalt auf grauem Asphalt« präsentierte das Institut seinen Besuchern nicht nur die neuesten Entwicklungen, sondern auch die dafür erforderliche Infrastruktur: das neue Technikum mit dem angrenzenden Testoval.

Institutsleiter Prof. Dr. Matthias Klingner dankte in seiner Rede dem Architekten, den Planern sowie den Baufirmen, die maßgeblich am Institutsanbau mit seinen Freiflächen beteiligt waren.

Eine Fahrt mit der AutoTram® Extra Grand war bei den mehr als 1400 Gästen besonders beliebt. Andere versuchten, den Anhängerzug ELENA rückwärts zu manövrieren oder schauten dem Oktokopter HORUS beim Fliegen zu. Während bei den Schulkindern Rollerrennen hoch im Kurs standen, drehten die Kleinsten ihre Runden auf dem Bobby-Car.



»Arte Suste Mobile«,
2. August 2013 bis
30. Oktober 2013.

Was können wir tun, damit sich auch nachfolgende Generationen noch an unserer Erde erfreuen können? Mit dieser Frage beschäftigte sich die Ausstellung »Arte Suste Mobile« in der Blankeneser Kirche und auf dem zugehörigen Freigelände in Hamburg, bei der mehr als 70 Künstler aus 17 Ländern den Nachhaltigkeitsbegriff erlebbar machten. Auch die AutoTram® Extra Grand als zukunftsweisende Fahrzeugtechnologie für den ÖPNV reihte sich hervorragend in die Vielfalt des Schwerpunktthemas Mobilität ein. Durch Filme, Bilder und Texte wurde den Besuchern das Fahrzeug auf anschauliche Weise nahegebracht.

1 Sommerreise der
Thüringer Ministerpräsidentin
Christine Lieberknecht,
16. August 2013.

Im Rahmen ihrer Sommertour bereiste Thüringens Ministerpräsidentin Christine Lieberknecht auch die Göppel Bus GmbH in Ehrenhain. Im Werk wurde sie gebührend empfangen, schaut doch das Unternehmen nach seiner Übernahme durch die russische Industrieholding Kirovsky Zavod wieder optimistisch in die Zukunft. Geschäftsführer Bernhardt Schmidt verwies in seiner Ansprache auf die gute und innovative Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IVI. So soll in einem nächsten gemeinsamen Projekt der erste Elektrobus des Herstellers aufgebaut werden.

2 Delegation TEWOO,
21. August 2013.

Liu Hong, Geschäftsführerin der chinesischen TEWOO-Gruppe (Tianjin Material Equipment Group Corporation), besuchte in Begleitung einer hochrangigen Delegation das Fraunhofer IVI. Im Mittelpunkt des Treffens standen Sondierungsgespräche zu möglichen Kooperationen und gemeinsamen Forschungsaktivitäten.

Neben Präsentationen und einer Führung durch das Institut fanden verschiedene Vorführungen und eine Fahrt mit der AutoTram® Extra Grand statt. Die interessierten chinesischen Gäste freuten sich, im Rahmen des Abendprogramms auch Dresdens historische Altstadt kennenlernen zu dürfen.

Die TEWOO-Gruppe mit Standorten in ganz China verfügt über Tochtergesellschaften in den USA, Deutschland, Japan, Singapur, den Philippinen sowie Hong Kong und zählt zu den 25 größten chinesischen Unternehmen.



3



4



5

Ein ganzes Wochenende luden Bundesregierung, Kanzleramt und Ministerien die Besucher zum Tag der offenen Tür der Bundesregierung. Auch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) präsentierte sich in Berlin bei herrlichem Wetter mit Vorträgen, Hausführungen und einem bunten Kinderprogramm.

3 *Tag der offenen Tür der Bundesregierung, 24./25. August 2013.*

Als Transportsystem der Zukunft konnte die AutoTram® Extra Grand besichtigt werden, an deren Steuer auch Bundesforschungsministerin Prof. Dr. Johanna Wanka im Blitzlichtgewitter der Fotografen gern Platz nahm.

Für den Fernsehbeitrag »Wie viel Mensch verträgt die Natur? Und wie viel Natur verträgt der Mensch?« fanden Dreharbeiten auch am Fraunhofer IVI statt. Die Filmautoren Ralf Blasius und Ildico Wille erinnerten in ihrem Beitrag an die großen Umweltsünden in den 1960er und 1970er Jahren. Egal ob verschmutzte Gewässer oder Waldsterben – viele Probleme der damaligen Zeit konnten gelöst werden.

4 *Fernsehaufnahmen 3sat, 30. August 2013.*

Heute stellen sich andere Fragen, doch der Konflikt zwischen Mensch und Natur ist geblieben. Nachhaltig zu handeln heißt, ökologische, ökonomische und soziale Aspekte in Einklang zu bringen. Auch das Fraunhofer IVI steht tagtäglich vor der Herausforderung, Mobilität effizient und nachhaltig zu gestalten.

Im September 2013 bot sich erstmals die Gelegenheit, die deutschlandweite Veranstaltungsreihe »Telematik in Kommunen« der europäischen Telematikgesellschaft TelematicsPRO e. V. gemeinsam mit der TU Dresden in Dresden auszurichten. Mit mehr als 30 Teilnehmern fand die Tagung sogar bis in die Schweiz einen hohen Zuspruch bei Forschung und Industrie.

5 *»Telematik in Kommunen«, 12. September 2013.*

Ein Vortragsblock am Fraunhofer IVI beinhaltete den Einsatz innovativer Telematik in verschiedensten Anwendungsgebieten der intelligenten Verkehrssysteme, behördenübergreifenden Baustelleninformationssysteme, Ortungstechnologien, Bezahlplattformen sowie in der Elektromobilität. Im Anschluss wurden im Rahmen von Live-Präsentationen an der Professur für Verkehrsleitsysteme und -prozessautomatisierung der TU Dresden das Verkehrsmanagementsystem VAMOS, ein Bahnsimulator sowie die Navigation im ÖPNV erlebbar gemacht.



1 *Delegation aus Südafrika,
18. September 2013.*

Während seines Deutschlandaufenthalts traf sich der Minister für Polizei, Straßen und Verkehr der südafrikanischen Provinz Free State einschließlich begleitender Delegation auch mit Institutsleiter Prof. Dr. Matthias Klingner, um sich über aktuelle Entwicklungen aus dem Bereich Transportsysteme zu informieren. Im Zentrum des Interesses stand die Besichtigung der AutoTram® Extra Grand. Zugleich fanden erste Gespräche über mögliche Kooperationen im Wissenschaftsbereich statt.

2 *Besuch der jungen Deutschen
Physikalischen Gesellschaft,
30. September 2013.*

Mitglieder der regionalen Gruppen der jungen Deutschen Physikalischen Gesellschaft (JDPG) aus Dresden und Bayreuth besichtigten im Rahmen eines gemeinsamen Treffens das Institut. Als angehende Naturwissenschaftler interessierten sie sich besonders für die anwendungsnahen Forschungsfelder, den Institutsalltag bei Fraunhofer sowie für Einstiegsmöglichkeiten und weiterführende Berufs- und Karrierechancen.

Anhand von Präsentationen und Vorführungen konnten Schwerpunktthemen und Berufsbilder des Instituts anschaulich vermittelt werden. Die Demonstration praxisnaher Entwicklungen unterstrich die anwendungsorientierte Ausrichtung bei Fraunhofer.

3 *Botschafter Simon McDonald
am Fraunhofer IVI,
9. Oktober 2013.*

Der britische Botschafter besuchte gemeinsam mit Botschaftsrat Kenan Poleo das Institut. Gegenstand des Treffens war das Ausloten strategischer Kooperationen britischer Wissenschaftseinrichtungen mit dem Fraunhofer IVI unter besonderer Berücksichtigung der Bedingungen des neuen EU-Forschungsrahmenprogramms HORIZON 2020.

Ein Highlight bildete der abschließende Fototermin, bei dem weniger menschliche Motive im Mittelpunkt standen, sondern zwei Fahrzeuge: Im Rahmen der Mini-Tour der britischen Botschaft unter dem Motto »16 Federal States – 12 Themes – 12 Months« war das Fraunhofer IVI eine der Stationen. Auf dem neuen Testoval des Instituts gab es ausführliche Gelegenheit für Fotos des GREAT Britain MINI neben der AutoTram® Extra Grand.



Ein Filmteam des Mitteldeutschen Rundfunks (MDR) nahm sich einen Tag lang Zeit für die Dreharbeiten zu einem Beitrag über die AutoTram® Extra Grand im Rahmen der Sendung »Einfach genial«. Während am Vormittag technische Details und Interviews im Mittelpunkt standen, waren für den Nachmittag Statisten geladen, um den riesigen Bus entsprechend zu füllen. Dieser Aufruf zog nicht nur Studierende der Dresdner Universitäten an, auch Journalisten der großen Regionalzeitungen wohnten dem besonderen Ereignis bei.

4 Dreharbeiten
»Einfach genial«,
 23. Oktober 2013.

Anlässlich des fünfjährigen Bestehens des Fraunhofer-Netzwerks Nachhaltigkeit fand am 24. Oktober 2013 im Fraunhofer IVI ein Symposium mit Beiträgen aus der Fraunhofer-Gesellschaft statt.

5 Fünf Jahre Fraunhofer-Netzwerk Nachhaltigkeit,
 23./24. Oktober 2013.

Bewusst war dafür als Veranstaltungsort Sachsen ausgewählt worden – hatte doch genau vor 300 Jahren Hans Carl von Carlowitz den Nachhaltigkeitsbegriff in seiner »Sylvicultura oeconomica« erstmals in Freiberg erwähnt.

Im Rahmen einer Exkursion begaben sich die Mitglieder des Fraunhofer-Netzwerks am Vortag auf die Spuren des Hans Carl von Carlowitz. Moderiert von Prof. Dr. Reinhard Schmidt, Oberhauptmann in Freiberg/Sachsen bis 2011, ging es zunächst zur Burg Rabenstein in Chemnitz, dem Geburtsort von Hans Carl von Carlowitz, anschließend in die Sankt-Georg-Kirche Rabenstein, wo man heute noch den Taufstein im Original besichtigen kann. Im Kirchenbuch findet man die Eintragungen der Geburt und der Taufe.

In Freiberg steht das ehemalige Wohnhaus auf dem Obermarkt, in dem Carlowitz von 1690 bis 1714 lebte. Ebenfalls besichtigt wurde auch seine damalige Wirkungsstätte, das Oberbergamt.



1 *Space Solutions for Smart Cities*, 6. November 2013.

Das Europäische Raumfahrtprogramm präsentierte sich auf der Konferenz »European Space Solutions« und der dazugehörigen interaktiven Wanderausstellung »European Space Expo« im Bavariapark in München. Vom 5. bis 10. November 2013 erhielten die Besucher Einblick in ausgewählte Projekte im Bereich Satellitennavigation (Galileo und EGNOS) sowie Erdbeobachtung (Copernicus).



Begleitend zur Konferenz fand ein von der Europäischen Kommission veranstalteter Empfang unter dem Titel »Space Solutions for Smart Cities« statt. Die Europäische GNSS Agentur (GSA) lud das Fraunhofer IVI ein, sein erfolgreich abgeschlossenes EU-Projekt SMART-WAY als eines von sieben Leuchtturmprojekten des Forschungsbereichs zu präsentieren. Nach einer Begrüßung durch Vertreter der GSA, des Bayerischen Wirtschaftsministeriums und der Europäischen Kommission hatten die Besucher Gelegenheit, sich in entspannter Atmosphäre über die Vorhaben aus dem Anwendungsbereich Satellitennavigation zu informieren. Die ÖPNV-Navigation SMART-WAY stieß hierbei auf großes Interesse. Zeitgleich wurde bekannt gegeben, dass die Technologie in der European Satellite Navigation Competition den zweiten Platz belegt hatte.

2 *FDP-Stadtgespräch Verkehr*, 13. November 2013.

Ausgehend von der Fragestellung »Was kann sie leisten, was soll sie leisten, was muss sie leisten?« stand die kommunale Verkehrspolitik im Zentrum des »Stadtgespräch Verkehr« in Leipzig. In der Schröder-Lounge am Neumarkt führten Teilnehmer aus Politik, Wissenschaft, Wirtschaft und Verbänden dazu angeregte Diskussionen. Auch wenn die Interessenlage oft sehr unterschiedlich war, bestand Konsens nicht nur in der Tatsache, dass eine intelligente Vernetzung aller – auch konkurrierender – Verkehrsträger unabdinglich ist. Mobilität als wichtiger Indikator unserer modernen Gesellschaft sollte für alle bezahlbar bleiben.

3 *Beijing International Transport Information Service Conference – BITISC*
14./15. November 2013.

Zwei Mitarbeiter des Fraunhofer IVI nahmen an der Beijing International Traffic Information Service Conference (BITISC) teil. Die Konferenz widmete sich neuen Entwicklungen bei Verkehrsinformationsdiensten und Verkehrsmanagement. Vor einem internationalen Fachpublikum bot sich die Gelegenheit, das Institut sowie die Technologie SMART-WAY vorzustellen.

Darüber hinaus lag der Fokus auch auf dem Aufzeigen von Kooperationsmöglichkeiten zwischen dem Fraunhofer IVI und chinesischen Partnern. Erste Schritte in diese Richtung konnten bei einem Expertengespräch gemacht werden, das im Anschluss an einen Besuch im Traffic Operations Coordination Center (TOCC), dem Pekingerverkehrsinformations- und Leitzentrum, stattfand.



Ganz im Zeichen der Elektromobilität stand die 2. ÖPNV-Konferenz »Zukunftsorientierter ÖPNV – Innovation Elektrobus« der Sächsischen Energieagentur (SAENA) in Dresden. Das Fraunhofer IVI beteiligte sich mit zwei Vorträgen zu aktuellen Forschungsthemen. Außerdem stellte sich Institutsleiter Prof. Dr. Matthias Klingner zusammen mit Sachsens Wirtschaftsminister Sven Morlok, Dr. Veit Steinle, Abteilungsleiter im Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) sowie Reiner Zieschank, Vorstand Dresdner Verkehrsbetriebe (DVB) und Geschäftsführer DREWAG Stadtwerke Dresden GmbH auf der parallel stattfindenden Pressekonferenz den Fragen der Journalisten.

4 *Pressetermin zur 2. ÖPNV-Konferenz, 25./26. November 2013.*

Praktische Anwendungen konnten interessierte Teilnehmer am zweiten Konferenztag im Rahmen einer Exkursion zum Institut erleben. In einem abwechslungsreichen Programm wurden aktuelle Forschungshighlights vorgeführt.

Jedes Jahr veranstaltet Fraunhofer das Symposium »Netzwerk« mit dem Ziel, Vernetzungspotentiale zwischen Fraunhofer-Forschern und Vertretern der Industrie zu identifizieren und die Verwertung von Know-how aus der Wissenschaft zu fördern. Auch 2013 trafen sich mehr als 300 Wissenschaftler, aber auch Fördermittelgeber, ausgewählte Projekt- und Wirtschaftspartner sowie der Vorstand der Fraunhofer-Gesellschaft in München.

Fraunhofer Symposium »Netzwerk«, 3./4. Dezember 2013.

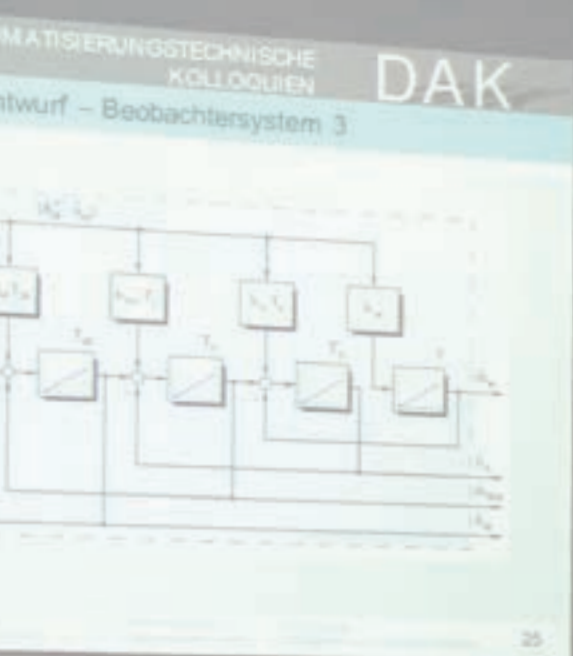
Einzelne Institute stellten ausgewählte aktuelle Entwicklungen vor und diskutierten Möglichkeiten, Risiken und Grenzen innerhalb von zwei Diskussionsforen sowie zahlreichen Fachvorträgen. Bei der Präsentation des Projekts NADINE konnte Andreas Küster vom Fraunhofer IVI anhand der vielfältigen Fragen ein großes Interesse am Forschungsvorhaben feststellen. Ideen für weiterführende Forschungsaktivitäten besprachen die Teilnehmer während des Networkings.

Auf Einladung des Vorstandsvorsitzenden der Geely-Holding, Li Shufu, reisten Institutsleiter Prof. Dr. Matthias Klingner und der Geschäftsführer der Göppel Bus GmbH, Bernhard Schmidt, nach Hangzhou, dem Hauptsitz des chinesischen Automobilherstellers, der im Jahr 2012 auch den schwedischen VOLVO-Konzern übernommen hat.

5 *Besuch der Geely-Holding in Hangzhou, 17. Dezember 2013.*

Herr Li Shufu und seine Vorstandskollegen zeigten sich sehr interessiert, die AutoTram® Extra Grand als ein kostengünstiges Verkehrsmittel in China großflächig zum Einsatz zu bringen.





DRESDNER AUTOMATISIERUNGSTECHNISCHE KOLLOQUIEN (DAK)

Die Anwendung von Software Defined Radio für verkehrstelematische Demonstratoren. 28. Januar 2013

Dipl.-Ing. Anh Tu Duong, Fraunhofer IVI

Zur Automation der IRT-basierten Körpertemperaturmessung bei Milchkühen.

Dipl.-Ing. Tom Landgraf, Fraunhofer IVI

Automatische Kommunikationsplanung als Optimierungsproblem. 22. April 2013

Dipl.-Ing. Falk Doherr, TU Dresden, Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik,
Institut für Automatisierungstechnik

Licht öffnet Türen – Optomechatronik aus systemtechnischer Sicht.

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

Automatisierte Schnellladung an ausgewählten Haltestellen für vollelektrisch angetriebene Linienbusse. 3. Juni 2013

Christoph Posenau, Fraunhofer IVI

Ressourcenbewusste Regelung in cyberphysischen Systemen.

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sandra Hirche, Technische Universität München, Fakultät für Elektrotechnik
und Informationstechnik, Lehrstuhl für Informationstechnische Regelung

Navigation im Kontext von Simultaneous Planning Localization and Mapping (SPLAM). 1. Juli 2013

Dipl.-Ing. Marcel Tkocz, TU Dresden, Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik,
Institut für Automatisierungstechnik

Steuerungs- und Regelungskonzepte zur automatisierten Funktionsprüfung vorausschauender Fahrzeugsicherheitssysteme.

M. Eng., Dipl.-Ing. (FH) Stefan Hahn, Hochschule Aschaffenburg,
Fakultät Ingenieurwissenschaften

Automatisierte Auswertung von Luftbildern. 9. Dezember 2013

Tom Höbner, Fraunhofer IVI

Zwei Regelverfahren zur Schwingungsdämpfung für elektrische Antriebssysteme mit geringem Sensoreinsatz.

Dipl.-Ing. Guntram Gelke, TU Bergakademie Freiberg, Fakultät für Maschinenbau,
Verfahrens- und Energietechnik, Institut für Elektrotechnik



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.)
- Fachgruppe Katastrophenschutz der Euroregion Elbe/Labe (Danowski, K.)
- ECTRI European Conference of Transport Research Institutes, (Jung, U.)
- FGSV-Arbeitsgruppe AG 3.10 »Theoretische Grundlagen des Straßenverkehrs« (Knote, T.)
- Förderverein HYPOS – HYDROGEN POWER STORAGE & SOLUTIONS EAST GERMANY e. V. (Klingner, M.)
- Fraunhofer-Allianzen Batterien (Potthoff, U.), Leichtbau und SysWasser (Klingner, M.), Verkehr (Jung, U.), Big Data (Küster, A.)
- Fraunhofer-Netzwerk Nachhaltigkeit (Klingner, M.; Sähn, E.)
- Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie (Klingner, M.)
- Innovationszentrum Bahntechnik Europa e. V. (Klingner, M.)
- International Monorail Association (Klingner, M.)
- Netzwerk »Dresden – Stadt der Wissenschaften« (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.)

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 114 344 A1, Offenlegung am 21.03.2013
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

- Zerstörungsfreie Prüfung gemäß DIN EN 473, Infrarotthermografie Stufe 1 *Bau, Industrie, Elektro* (Zipser, S.)

MARKEN

- **AutoTram**® DE 304 17 949, 2004
- **autartec**® DE 302 012 021 316, 2012
- **Feldschwarm**® DE 302 013 013 880, 2013



BIBLIOTHEKEN IM WANDEL DER ZEIT

In den vergangenen Jahrzehnten hat die stetig wachsende Digitalisierung die Wissenschaftspraxis umfassend verändert und auch vor den wissenschaftlichen Fachbibliotheken keinen Halt gemacht. Ging man früher noch zur Recherche in den Lesesaal, loggt man sich heute oft über das Internet in Datenbanken und E-Book-Portale ein; blätterte man früher noch regelmäßig in gedruckten Fachzeitschriften, kann man heute auch mit E-Journals und Newslettern auf dem Laufenden bleiben.

Aus dieser Verschiebung ergeben sich vielfältige Konsequenzen für das Arbeitsgebiet einer wissenschaftlichen Bibliothekarin. Deren klassische Tätigkeiten wie Katalogisierung, Verbuchung und Leserberatung treten zunehmend in den Hintergrund. In den Vordergrund rücken stattdessen rechtliche Fragen sowie Aspekte der Langzeitspeicherung und technischen Bereitstellung forschungsrelevanter Quellen. Den Überblick über die rapiden Veränderungen auf einem noch entstehenden Markt zu behalten und Angebote herauszufiltern, die den Ansprüchen der Wissenschaftler angemessen sind, ist die große Herausforderung für Bibliothekare im 21. Jahrhundert.

Die Räumlichkeiten moderner Fachbibliotheken tragen diesem Wandel oft bewusst Rechnung. Die Digitalisierung sowohl der Kataloge als auch der Bestände hat Freiräume geschaffen für eine offenere Gestaltung der Lesesäle, in der das Buch als physischer Gegenstand weit weniger präsent ist als früher.

So passt sich eine zeitgemäße Bibliothek den geänderten Gewohnheiten und Ansprüchen der Nutzer an. In einer Zeit, in der durch die weltweite Vernetzung Informationen quasi jederzeit und überall zur Verfügung stehen und auch Fachinformationen vielfach von zu Hause oder dem Büro aus abrufbar sind, werden Bibliotheken zunehmend zu einem Ort, an dem man sich trifft, um gemeinsam zu studieren oder das Gelesene mit anderen zu besprechen.

In der historisch gewachsenen Institutsbibliothek des Fraunhofer IVI und EAS wurde dieser Trend in den letzten Jahren ebenfalls beobachtet. Um dem Bedarf und Verhalten der Leser zu entsprechen, wurde daher das Angebot an digitalen Medien mit Unterstützung der Muttergesellschaft kontinuierlich ausgebaut. Das Konzept des Bibliotheksumbaus, der im Laufe des Jahres 2013 stattfand, setzt dies auch architektonisch um: Heute ist die Institutsbibliothek kein stiller Raum voller hoher Regale mehr. Vielmehr ist sie ein Ort, der durch seine freizügige und ansprechende Gestaltung nicht nur zur Recherche, sondern auch zum Austausch und gegenseitiger Inspiration einlädt und somit exzellenter Forschung einen optimalen Platz bietet.



AUFSÄTZE UND VORTRÄGE

Bartholomäus, R.: **Prädiktives Energiemanagement in Batterie-Kondensator-Dualspeichern.** Workshop »Hybride Energiespeichersysteme für die Energiewende«, Technische Universität Chemnitz, 7. November 2013

Baumbach, R.; Weber, R.; Michler, O.: **Communication and Localization in Urban Traffic Environments Using IEEE 802.15.4-Based WSN.** 20th ITS World Congress 2013, Tokyo, Japan, October 14-18, 2013, Vortrag: O. Michler

Beyersdorfer, S.; Wagner, S.: **Novel Model Based Path Planning for Multi-Axle Steered Heavy Load Vehicles.** 16th International IEEE Conference on Intelligent Transport Systems ITSC, The Hague, The Netherlands, October 6-9, 2013, Vortrag: S. Beyersdorfer

Danowski, K.: **MobiKat – Integriertes System zur Unterstützung der Katastrophenbewältigung und der alltäglichen Gefahrenabwehr.** Handbuch des Rettungswesens, Ergänzung 4/2013, A1.5, Witten, Mendel Verlag GmbH & Co. KG, 2013, S. 1-4

Danowski, K.: **MobiKat – Lösungen für komplexe Einsatzlagen der Polizei.** Anwenderforum für Fernmeldetechnik, Computer, Elektronik und Automatisierung AFCEA, BOS-Fachtagung »IT-Services für Polizeibeamte im Einsatz auf der Straße«, Brühl, 11. Juni 2013

Danowski, K.; Brausewetter, P.; Buttke, M.: **IT-basierte Unterstützung bei der Bewältigung komplexer Entscheidungsaufgaben in der Polizeipraxis.** In: pvt POLIZEI VERKEHR + TECHNIK, Falkenstein/Harz, MCW Media & Consulting Wehrstedt, 2013, Jg. 58, Heft 3, S. 22-25, ISSN 0722-5962

Danowski, K.; Neumann, K.: **Methodische Datenerfassung und Analyse der Einsatzbereitschaft der Feuerwehren im Freistaat Sachsen mit MobiKat.**

1. Regionalkonferenz zur Entwicklung des Brandschutzes im Lausitzer Seenland, Hoyerswerda, 28. August 2013

Dowling, S.; Stewart, M.; Webster, J.; Schaefer, A.; Landgraf, T.: **Infrared Thermography for Animal Health and Welfare Monitoring: Where to from Here?** 4th Australian and New Zealand Spatially Enabled Livestock Management Symposium SELM 2013, Camden, Australia, September 26-27, 2013, Vortrag: S. Dowling

Erschienen in: Proceedings, Ingram, L.; Cronin, G. M.; Sutton, L. M. (Eds.), Camden, University of Sydney, 2013, pp. 19-21, ISBN 978-1-74210-324-2

Ellinger, F.; Mikolajick, T.; Fettweis, G.; Hentschel, D.; Kolodinski, S.; Warnecke, H.; Reppe, T.; Tzschoppe, C.; Dohl, J.; Carta, C.; Fritsche, D.; Tretter, G.; Wiatr, M.; Kronholz, S. D.; Michler, O. et al.: **Energy Efficiency Enhancements for Semiconductors, Communications, Sensors and Software Achieved in Cool Silicon Cluster Project.** In: EPJ AP The European Physical Journal Applied Physics, Cambridge et al.: Cambridge University Press, 2013, vol. 63, issue 1, 12 pages, ISSN 1286-0050

Engelbrecht, J.; Duong, A. T.: **Angewandte Kommunikationstechnik in der Verkehrstelematik.** 159. Wissenschaftliches Seminar, Hochschule für Technik und Wirtschaft (FH), Dresden, 22. Oktober 2013

Förster, G.: **Darstellung von Warnmeldungen in Navigationsgeräten.** ADAC-Fachgespräch »Navigation und Falschfahrer«, München, 18. März 2013

Gosda, U.; Weber, R.; Michler, O.: **Camera-Assisted Passenger Localization in Public Transport Vehicles.** 3rd International Conference on Models and Technologies for Intelligent Transportation Systems MT-ITS 2013, Dresden, 2.-4. Dezember 2013, Vortrag: U. Gosda

PUBLIKATIONEN, LEHRTÄTIGKEITEN

Erschienen in: Proceedings, Albrecht, T.; Jaekel, B.; Lehnert, M. (Eds.). Dresden, TUDpress, 2013, pp. 191-200, ISBN: 978-3-944331-34-8

Gosda, U.; Weber, R.; Michler, O.; Zeisberg, S.; Mademann, E.: **Target Tracking in Wireless Sensor Networks by Data Fusion with Video-Based Object Detection.** 10th Workshop on Positioning, Navigation and Communication WPNC'13, Dresden, 20.-21. März 2013, Vortrag: U. Gosda

Erschienen in: Proceedings, Piscataway, NJ, IEEE, 2013

Grimm, J.: **Videodetektion des Fraunhofer IVI.** Mitgliederversammlung des Arbeitskreises 3.2.9 (Videodetektion in Verkehrsbeeinflussungsanlagen) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Aachen, 25.-26. Juni 2013

Grimm, J.: **Advantages and Limitations of a Dual Approach in Video-Based Traffic Data Acquisition.** 3rd International Conference on Models and Technologies for Intelligent Transportation Systems MT-ITS 2013, Dresden, 2.-4. Dezember 2013

Erschienen in: Proceedings, Albrecht, T.; Jaekel, B.; Lehnert, M. (Eds.), Dresden, TUDpress, 2013, pp. 171-179, ISBN: 978-3-944331-34-8

Gründel, T.: **Produkt- und Kontrollmodule im ÖPNV.** 48. Kontiki-Konferenz, Nürnberg, 19.-20. September 2013

Heckel, M.; Zuba, G.; Cristaldi, M.; Tusa, G.; Delprato, U.; Papataxiarhis, V.; Nomikos, V.; Priggouris, I.: **Enabling Interoperability in Disaster Response Actions through IT Solutions.** 8. Sicherheitskonferenz »Future Security«, Berlin, 17.-19. September 2013, Postervortrag

Heinicke, F.; Simroth, A.; Tadei, R.; Baldi, M. M.: **Job Order Assignment at Optimal Costs in Railway Maintenance.** 2nd International Conference on Operations Research and Enterprise Systems ICORES 2013, Barcelona, Spain, February 16-18, 2013, Vortrag: F. Heinicke

Erschienen in: Proceedings, Setúbal, Institute for Systems and Technology of Information, Control and Communication, 2013, pp. 304-309.

Heinicke, F.; Simroth, A.: **Application of Simulated Annealing to Railway Routine Maintenance Scheduling.** The Fourteenth International Conference on Civil, Structural and Environmental Engineering Computing, Cagliari, Italy, September 4-6, 2013, Vortrag: F. Heinicke

Erschienen in: Civil-Comp Proceedings No. 102, Topping, B. H. V. and Ivanyi, P. (Eds.), p. 27

Heidrich, A.; Wolf, B.; Michler, O.: **Multisensorbasierte Fahrzeugortungssysteme im Labor validieren.** Virtuelle Instrumente in der Praxis VIP 2013, München, 23.-24. Oktober 2013, Vortrag: Vortrag: A. Heidrich

Erschienen in: Virtuelle Instrumente in der Praxis 2013. Mess-, Steuer-, Regel- und Embedded-Systeme – Begleitband zum 18. VIP-Kongress, Jamal, R.; Heinze, R. (Hrsg.), Berlin, VDE VERLAG, 2013, S. 24-28, ISBN: 978-3-8007-3489-4

Holfeld, D.; Simroth, A.: **Monte-Carlo-Rollout Algorithm for Stock Control.** 8th Scientific Conference Economy and Efficiency – Contemporary Solutions in Logistics and Production OIE 2013, Poznan, Poland, November 13-15, 2013, Vortrag: D. Holfeld

Erschienen in: Research in Logistics & Production, Poznan, Faculty of Engineering Management, Poznan University of Technology, 2013, Vol. 3, No. 4, pp. 279-286, ISSN 1426-2916

Jung, U.: **Schwerpunkt Verkehr/Verkehrsnetz/Infrastruktur: Technologien für Smart Cities – Beispiele aus dem Fraunhofer IVI.** Arbeitskreis »Cyberphysikalische Systeme« des Silicon Saxony e. V., Dresden, 6. Mai 2013

Klausner, S.: **Elektromobilitäts-Demonstration Docking-Anwendung.** Fachtagung »Energiesparkonzepte im Bahnbereich«, Dresden, 10.-11. Oktober 2013

Klingner, M.: **AutoTram Extra Grand® – ein innovatives Transportsystem für den ÖPNV.** DRIVE-E-Akademie 2013, Dresden, 6. März 2013

Klingner, M.: **AutoTram® Extra Grand – High Capacity Public Transport.** Workshop BMCT – Fraunhofer cooperation, Beijing, China, March 25, 2013

Klingner, M.: **Vom HandyTicket zur AutoTram® Extra Grand – Sächsische Technologien für den ÖPNV.** 8. Technologieforum der FDP-Fraktion im Sächsischen Landtag »Mobilität der Zukunft«, Dresden, 7. Mai 2013

Knote, T.: **Intelligenter, umweltfreundlicher und integrierter Verkehr.** Deutsch-Spanisches InnovationsForum »Wissenschaft, Technologie und Innovation: von der Idee zum Markt«, Madrid, Spanien, 20. März 2013

Knote, T.: **Innovative Solutions for Sustainable Public Transport.** Transportation and Innovation Workshop, Riad, Saudi Arabia, April 6-7, 2013

Knote, T.: **SaxHybrid^{PLUS}.** 2. Fachkonferenz Elektromobilität im ÖPNV, Dresden, 25.-26. November 2013

Knote, T.: **SaxHybrid^{PLUS}.** 1. Jahrestagung des Schaufensters Bayern-Sachsen ELEKTROMOBILITÄT VERBINDET, Nürnberg, 9.-10. Dezember 2013

Knote, T.; Fichtl, H.: **Antriebstechnologien für den Busbetrieb der Zukunft.** ViP Verkehrsbetrieb Potsdam GmbH, Potsdam, 22. März 2013, Vortrag: H. Fichtl

Knote, T.; Schubert, J.; Wagner, S.: **Die AutoTram® Extra Grand – innovativer Technologieträger für den ÖPNV.** In: eb – Elektrische Bahnen, München, Deutscher Industrie-Verlag, 2013, Jg. 111, Heft 5, S. 298-302, ISSN 0013-5437

Kuitunen, S.; Treppe, K.; Schinke, L.; Pinnau, S.; Dixit, O.: **Energiemanagement – Wärmetechnische Analyse komplexer Prozesse – Bilanzieren, Modellieren und Optimieren am Beispiel der Papierherstellung.** Transferveranstaltung »Biotechnologie mit der wir leben – Naturstoffe, Energie, Umwelt«, Dresden, 25. März 2013, Postervortrag

Küster, A.: **SMART-WAY – mobiler Lotse für Bus und Bahn.** 6. ÖPNV-Innovationskongress »Mobilitätskonzepte für Bus und Bahn«, Freiburg, 11.-13. März 2013

Küster, A.: **Intermodal Navigation with Dynamic Schedule Synchronization – V-NAVI-SMART.** 9th ITS European Congress »Real Solutions for Real Needs«, Dublin, Ireland, June 4-7, 2013

Küster, A.: **SMART-WAY – Navigation in European Public Transport Networks.** Beijing International Traffic Information Service Conference BITISC, Beijing, China, November 14-15, 2013

Küster, A.: **Navigation im öffentlichen Personenverkehr mit modularer Dienstarchitektur.** Fraunhofer-Symposium »Netzwerk« 2013, München, 3.-4. Dezember 2013

Lempe, G.; Zaunseder, S.; Wirthgen, T.; Zipser, S.; Malberg, H.: **Kamerabasierte Erfassung kardiorespiratorischer Signale.** In: tm Technisches Messen, München, Oldenbourg Verlag, 2013, Jg. 80, Heft 5, S. 179-184, ISSN 0171-8096



Lempe, G.; Zauneder, S.; Wirthgen, T.; Zipser, S.; Malberg, H.: **ROI Selection for Remote Photoplethysmography.** Bildverarbeitung für die Medizin 2013. Workshop Algorithmen-Systeme-Anwendungen, Heidelberg, 3.-5. März 2013, Vortrag: G. Lempe

Erschienen in: Tagungsband, Meinzer, H.-P.; Deserno, Th. M.; Handels, H.; Tolxdorff, Th. (Hrsg.), Berlin · Heidelberg, Springer, 2013, S. 99-103, ISBN 978-3-642-36479-2

Lindt, K.: **The Fraunhofer-Gesellschaft – Competent Partnership within a Center of Excellence for Sustainable Urban Transport.** Beijing International Traffic Information Service Conference BITISC, Beijing, China, November 14-15, 2013

Michler, O.; Richter, R.; Wolf, B.; Förster, G.: **Field and Lab Test Results of Vehicle Positioning Systems in Weak GNSS Signal Environments Using a Multi-Channel Signal Generator.** International Global Navigation Satellite Systems Society Symposium IGNSS 2013, Outrigger Gold Coast, Australia, July 16-18, 2013, Vortrag: O. Michler

Michler, O.; Richter, R.; Förster, G.; Kolmorgen, V.: **Field and Laboratory Evaluation of Satellite-Based Train Location Systems Using a Multi-Channel Radio Frequency Signal Recorder and Generator.** 10th World Congress on Railway Research WCRR 2013, Sydney, Australia, November 25-28, 2013, Postervortrag

Partzsch, I.; Klippahn, S.; Dürrschmidt, G.; Michler, O.: **New Approaches for Locating Railways Using Accelerometers, Vibration Sensors and Microphones.** European Navigation Conference ENC 2013 »Navigation-Expanding our Horizons«, Vienna, Austria, April 23-25, 2013, Vortrag: I. Partzsch

Erschienen in: Proceedings (CD), München, 2013, 12 pages, ISBN 978-3-200-03154-8

Partzsch, I.; Michler, O.: **Smartphone-Generated Motion States for Passenger Localisation: Influence of Smartphone Position on Motion State Estimation.** mobil.TUM 2013, International Scientific Conference on Mobility and Transport »ITS for Connected Mobility«, München, 18.-19. Juni 2013, Vortrag: I. Partzsch

Partzsch, I.; Delan, T.; Förster, G.; Michler, O.: **Ortungsrelevante Bewegungszustände von Fahrzeugen und Passagieren: Referenzdaten erhoben mit einem NI CompactRIO-System.** Virtuelle Instrumente in der Praxis 2013. Mess-, Steuer-, Regel- und Embedded-Systeme – Begleitband zum 18. VIP-Kongress. Jamal, R.; Heinze, R. (Hrsg.), Berlin, VDE VERLAG, 2013, S. 33-36, ISBN: 978-3-8007-3489-4

Partzsch, I.; Michler, O.; Förster, G.: **Beschreibung eines Mehrkörpersystem-Modells zur Identifikation von Bewegungszuständen für die Lokalisierung von Fahrzeugen und Passagieren.** Positionierung und Navigation für Intelligente Transportsysteme POSNAV ITS, Berlin, 28.-29. November 2013, Vortrag: I. Partzsch

Erschienen in: Proceedings (CD), Berlin, 2013, 8 Seiten, ISSN 2191-8287.

Posenau, C.; Engel, M.; Knotte, T.; Klausner, S.; Dimter, T.: **Automated Boost-Charging at Selected Stops for All-Electric Buses in Urban Public Transport.** 14th International Workshop on Research and Education in Mechatronics REM 2013, Vienna, Austria, June 6-7, 2013, Vortrag: C. Posenau

Erschienen in: Proceedings, Malisa, V.; Komenda, T. (Eds.), Vienna, Austria, Verein zur Förderung der Automation und Robotik (F-AR), 2013, S.173-177, ISBN 978-3-90275-907-8

Potthoff, U.: **Energiespeichertechnologien – Entwicklungstendenzen und Anwendungstrends.** Fachtagung »Energie-Innovation-Perspektiven«, Mittweida, 10. September 2013

Potthoff, U.: **Innovative Verkehrssystemtechnik am Beispiel der AutoTram®.** »Mobility in the City«, Tschechisch-Sächsische Fachtagung Verkehrsmittel und -infrastruktur in der Stadt, Dresden, 27. November 2013

Rauschert, A.: **Nutzung sozialer Medien zur Unterstützung des professionellen Katastrophenschutzes.** Fachforum »Hochwasser 2013 – Lessons learned« des Landesfeuerwehrverbandes. Fachhochschule der Sächsischen Verwaltung Meißen, 7. November 2013

Rauschert, A.; Gärtner, J.: **Smart Network Analytics – Realtime Process Disturbance Detection.** Arbeitskreis »Cyberphysikalische Systeme« des Silicon Saxony e. V., 16. September 2013

Rauschert, A.; Pätzug, M.: **Open Data Integration in Intermodal Transport of Hazardous Materials.** 13. Interregionales Sächsisches GIS-Forum GI2013, Technische Universität Dresden, 29.-30. April 2013

Rauschert, A.; Pätzug, M.: **Open Data Approach for Improvement of Intermodal Transport of Dangerous Goods in Central and Eastern Europe.** Workshop »Tracking und Tracing Lösungen für den intermodalen Transport von Gefahrgütern«, Institut für Strukturpolitik und Wirtschaftsförderung, Halle, 7. Mai 2013

Rauschert, A.; Pätzug, M.: **Open Data Approach to Improve Intermodal Transport of Dangerous Goods in Central and Eastern Europe.** 18. Magdeburger Logistiktage »Sichere und nachhaltige Logistik«, Magdeburg, 19. Juni 2013

Rauschert, A.; Schönlebe, H.: **Analyse der Hochwasserereignisse Juni 2013 auf Basis von Open Data.** Fachtagung »Web 2.0 und Social Media in Katastrophenschutz und Hochwassermanagement«, Universität Heidelberg, 17. Oktober 2013

Richter, R.; Wolf, B.; Michler, O.: **Evaluation of GNSS RF-Signal Simulators and -Receivers Based on Recorded Multi GNSS Signals in Scenarios of Traffic Telematics.** 26th International Technical Meeting of the Satellite Division of the Institute of Navigation ION GNSS+ Meeting 2013, Nashville, USA, September 16-20, 2013, Vortrag: O. Michler
Erschienen in: Proceedings, Nashville, pp. 1881-1889

Rindsfüßer, M.; Kuitunen, S.; Potthoff, U.: **Lastsynchrones Thermomanagement für Hybrid-Omnibusse.** In: ATZ Automobiltechnische Zeitschrift, Wiesbaden, Springer Vieweg, 2013, Jg. 115, Heft 5, S. 390-394, ISSN 0001-2785

Ringel, J.; Klippahhn, S.; Michler, O.: **Simulation of Wave Propagation for Radio and Positioning Planning inside Aircraft Cabins.** 3rd International Conference on Models and Technologies for Intelligent Transportation Systems MT-ITS, Dresden, 2.-4. Dezember 2013, Vortrag: S. Klippahhn

Erschienen in: Proceedings, Albrecht, T.; Jaekel, B.; Lehnert, M. (Eds.). Dresden, TUDpress, 2013, p.243-253, ISBN: 978-3-944331-34-8

Schröter, A.; Jiang, L.; Landgraf, T.; Rösen-Wolff, A.; Gerlach, G.: **Impedimetrische und optische Detektion extrazellulärer DNA im Wundmodell.** Dresdner Sensor-symposium 2013, 9.-11. Dezember 2013, Vortrag: A. Schröter

Erschienen in: Proceedings, AMA Verband für Sensorik + Messtechnik, Wunstorf, publ. online, DOI: <http://dx.doi.org/10.5162/11dss2013/A20>

Schubert, J.: **Umweltfreundlich und flexibel – die AutoTram® Extra Grand.** In: Nahverkehrs-praxis, Dortmund, Fachverlag Dr. H. Arnold GmbH, 2013, Jg. 61, Ausgabe 1/2, S. 17-18, ISSN 0342-9849



Schubert, J.: **Halb Bus, halb Straßenbahn.** In: HZwei, Oberkrämer, Hydrogeit Verlag, 2013, Jg. 13, Heft 4, S. 42-43, ISSN 1862-393X

Simroth, A.: **Tactical and Operational Railway Maintenance Planning.** European Transport Conference ETC 2013, Frankfurt/Main, 30. September - 2. Oktober 2013

Erschienen in: Proceedings, Association for European Transport, Frankfurt/Main, 2013, publ. online

Treppe, K.; Kuitunen, S.; Pinnau, S.; Schinke, L.; Dixit, O.; Kamischke, R.; Mollekopf, N.: **Energiemanagement: Wärmetechnische Analyse komplexer Prozesse – Bilanzieren, Modellieren und Optimieren am Beispiel der Papierherstellung.** Fortschritt-Berichte VDI, Reihe 16, Nr. 203, VDI Verlag Düsseldorf, Juni 2013, ISBN 978-3-18-320316-1, ISSN 0178-9597

Tönjes, S.: **Ziel und Organisation interner Forschungsprogramme bei Fraunhofer am Beispiel des Projekts GeMo – Gemeinschaftlich-e-Mobilität: Fahrzeuge, Daten und Infrastruktur.** Kolloquium »Verkehrsmanagement und Verkehrstelematik«, ViMOS – Kompetenzzentrum für operatives Verkehrsmanagement, Technische Universität Dresden, 15. Mai 2013

Tönjes, S.: **Gemeinschaftliche und intermodale Mobilität – Aktuelle Forschungen am Fraunhofer IVI.** Workshop »Shared Mobility«, European Telematics Factory ETF 2013, Berlin, 10. September 2013

Tönjes, S.: **Navigation im öffentlichen Personenverkehr mit Bezug zur Nutzung für gemeinschaftliche Elektromobilität.** Regionalveranstaltung »Telematik in Kommunen«, Dresden, 12. September 2013

Tönjes, S.; Noeren, D.; Reichert, S.; Ernst, T.: **Neue Mobilität: Ein Ausblick zur urbanen Mobilität in vier Dekaden.**

Studie im Rahmen des Fraunhofer-Verbundprojekts »Gemeinschaftlich-e-Mobilität (GeMo)«. Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, Freiburg, September 2013

Tönjes, S.: **Dynamisches Flottenmanagement für eine gemeinschaftliche Elektromobilität.** 9. ViMOS-Tagung des Kompetenzzentrums für operatives Verkehrsmanagement, Technische Universität Dresden, 4. Dezember 2013

Wagner, S.: **Advanced Automatic Steering System of the Double Articulated Bus AutoTram® Extra Grand.** Institute of Transportation Studies, University of California, Berkeley, USA, November 27, 2013

Wagner, S.; Nitzsche, G.; Huber, R.: **Advanced Automatic Steering Systems for Multiple Articulated Road Vehicles.** International Mechanical Engineering Congress & Exposition ASME 2013, San Diego, USA, November 13-21, 2013, Vortrag: S. Wagner

Erschienen in: Proceedings, American Society of Mechanical Engineers, 11 pages

Weber, R.; Gosda, U.; Michler, O.; Ringel, J.: **WSN-Based Passenger Localization in Severe NLOS Environments Using SDP.** 4th International Conference on Indoor Positioning and Indoor Navigation IPIN, Montbéliard, France, October 28-31, 2013, Vortrag: R. Weber

Zachhuber, P.; Herrera Pinzón, I. D.; Born, A.; Hoppe, M.; Burmisova, L.; Heßelbarth, A.; Zimmermann, J.; Heidrich, A.; Richter, R.; Richter, F.; Michler, O.: **PNT-Data Generation as Basis for Guidance Systems in Inland Water Traffic.** Inertial Sensors and Systems – Symposium Gyro Technology 2013, Karlsruhe, Germany, September 17-18, 2013, Vortrag: P. Zachhuber

Erschienen in: Proceedings, German Institute of Navigation, 20 pages



LEHRTÄTIGKEITEN

Bartholomäus, Ralf

Optimale Steuerung kontinuierlicher Prozesse.
Technische Universität Dresden,
Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik,
Institut für Regelungs- und Steuerungstheorie, SS 2013

Robuste Regelung.
Technische Universität Dresden,
Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik,
Institut für Regelungs- und Steuerungstheorie, SS 2013

Klingner, Matthias

Systemtheorie in der Anwendung.
TU Bergakademie Freiberg,
Fakultät für Maschinenbau, Verfahrens- und Energietechnik,
Institut für Elektrotechnik, WS 2013/2014

Klingner, Matthias; Michler, Oliver

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

Modellierung und Simulation 2.
Technische Universität Dresden,
Fakultät Verkehrswissenschaften »Friedrich List«,
Institut für Verkehrstelematik, SS 2013

Knote, Thoralf

Straßenverkehrstechnik.
Technische Universität Dresden,
Fakultät Verkehrswissenschaften »Friedrich List«,
Institut für Verkehrsplanung und Straßenverkehr,
WS 2012/2013, SS 2013, WS 2013/2014

Potthoff, Ulrich; Michler, Oliver

Modellierung und Simulation in der Verkehrstelematik.
Technische Universität Dresden,
Fakultät Verkehrswissenschaften »Friedrich List«,
Institut für Verkehrstelematik, WS 2013/2014

Rauschert, André

Change Management.
Hochschule Mittweida (FH),
Fakultät Wirtschaftswissenschaften, WS 2013/14

GASTVORLESUNGEN

Engelbrecht, Julia Maria; Duong, Anh Tu

Angewandte Hochfrequenz- und Kommunikationstechnik.
In: Lehrveranstaltung Hochfrequenztechnik I,
Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH),
Fakultät Elektrotechnik, 23. Mai 2013

Duong, Anh Tu

Software Defined Radio in der Verkehrstelematik.
In: Hauptseminar Verkehrstelematik,
Technische Universität Dresden,
Fakultät Verkehrswissenschaften »Friedrich List«,
Institut für Verkehrstelematik, 3. Mai 2013

Partzsch, Ina

Erkennung von Bewegungszuständen auf Basis von Inertial-
sensorik für verkehrstelematische Anwendungen.
In: Hauptseminar Verkehrstelematik,
Technische Universität Dresden,
Fakultät Verkehrswissenschaften »Friedrich List«,
Institut für Verkehrstelematik, 3. Mai 2013

Wolf, Benjamin

Mobile Verkehrsinformationssysteme – TMC-Studie.
In: Hauptseminar Verkehrstelematik,
Technische Universität Dresden,
Fakultät Verkehrswissenschaften »Friedrich List«,
Institut für Verkehrstelematik, 3. Mai 2013

DIPLOMARBEITEN**Auerswald, Lars**

Ein Beitrag zur Effizienzsteigerung der Dresdner Verkehrsbetriebe AG mittels Untersuchung von Verbindungsdaten.
Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH)

Chen, Shu

Optimale Versuchsplanung für Lithium-Ionen-Zellen.
Technische Universität Dresden

Garscha, Sven

Ortung von Schienenfahrzeugen mittels funkbasierter Sensornetzwerke innerhalb von Abstellanlagen.
Technische Universität Dresden

Gurov, Anastasia

Kollaborative Geoinformationssysteme im Web.
Technische Universität Dresden

Härtelt, Philipp

Simulation der Verkehrssituation an Fußgängerlichtsignalanlagen.
Technische Universität Dresden

Stübler, Frank

Modellierung und Entwurf eines Beobachters für einen Buck-/ Boost-Konverter.
Technische Universität Dresden

Rosner, Maximilian

Untersuchung des Monte-Carlo-Rollout-Verfahrens für Optimierungsprobleme unter Ungewissheit.
Technische Universität Dresden

Völz, Benjamin

Entwurf einer bremsbasierten Gierratenregelung.
Technische Universität Dresden

Wegner, Julian

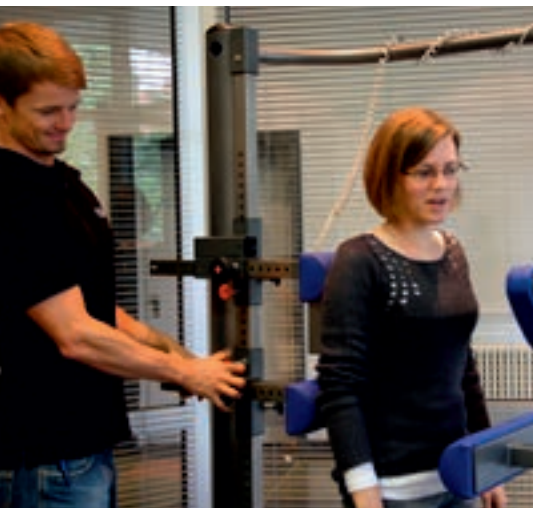
Untersuchungen zur Reduzierung des Zugkraftbedarfes von landwirtschaftlichen Arbeitsgeräten.
Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH)

BACHELORARBEITEN**Stahr, Manuela**

Wissenschaftskommunikation im Bewegtbild: von der Antizipation bis zur Realisation.
Staatliche Studienakademie Dresden (BA)

MASTERARBEITEN**Posenau, Christoph**

Konzeptionelle Untersuchung zur Umsetzung einer automatisierten Schnellladung für moderne Energiespeicher in E-ÖPNV-Fahrzeugen.
Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH)



INSTITUTSLEBEN

Eine ausgeglichene Work-Life-Balance gewinnt heute zunehmend an Bedeutung. Flexibilität im Berufsleben zugunsten von mehr Freiraum im privaten Bereich wünschen sich wohl die meisten Angestellten. Aber auch die Unternehmen unterliegen einem großen Konkurrenzdruck. Die Forderungen beider Seiten in Einklang zu bringen, zu geben und zu nehmen, sowohl Ansprüche zu formulieren als auch nach Wegen zu suchen, sich mit persönlichem Engagement einzubringen – all dies trägt wesentlich zum Erfolg des Instituts und zur Zufriedenheit der Mitarbeitenden bei.

Kinder zu betreuen oder Angehörige zu versorgen – Schwierigkeiten, Familie und Beruf »unter einen Hut zu bringen«, treten wohl im Lauf des Arbeitslebens bei jedem Erwerbstätigen mal mehr, mal weniger auf. Am Fraunhofer IVI ist man sich dessen bewusst. Deshalb wurden gerade in jüngster Zeit deutlich bessere Rahmenbedingungen zur Vereinbarkeit von Familie und Beruf geschaffen.

Neben unterschiedlichen Arbeitszeitmodellen und einer institutseigenen Kinderbetreuung steht nun auch ein Eltern-Kind-Büro – ein Krabbel- und Ruheraum für kleine sowie ein Spiel- und Arbeitsraum für zwei größere Kinder – zur Verfügung. Bei unvorhergesehenen Ereignissen wie Schließzeiten der Kita, Erkrankung der privaten Betreuungsperson oder Unterrichtsausfall besteht somit die Möglichkeit, den Nachwuchs in angenehmer Atmosphäre zu beaufsichtigen. In dieser Zeit lassen sich dienstliche Absprachen treffen und dringende Anliegen kurzfristig regeln. Und partizipieren können daran am Ende beide: die Eltern ebenso wie das Institut.



SO FINDEN SIE UNS

ÖFFENTLICHE VERKEHRSMITTEL

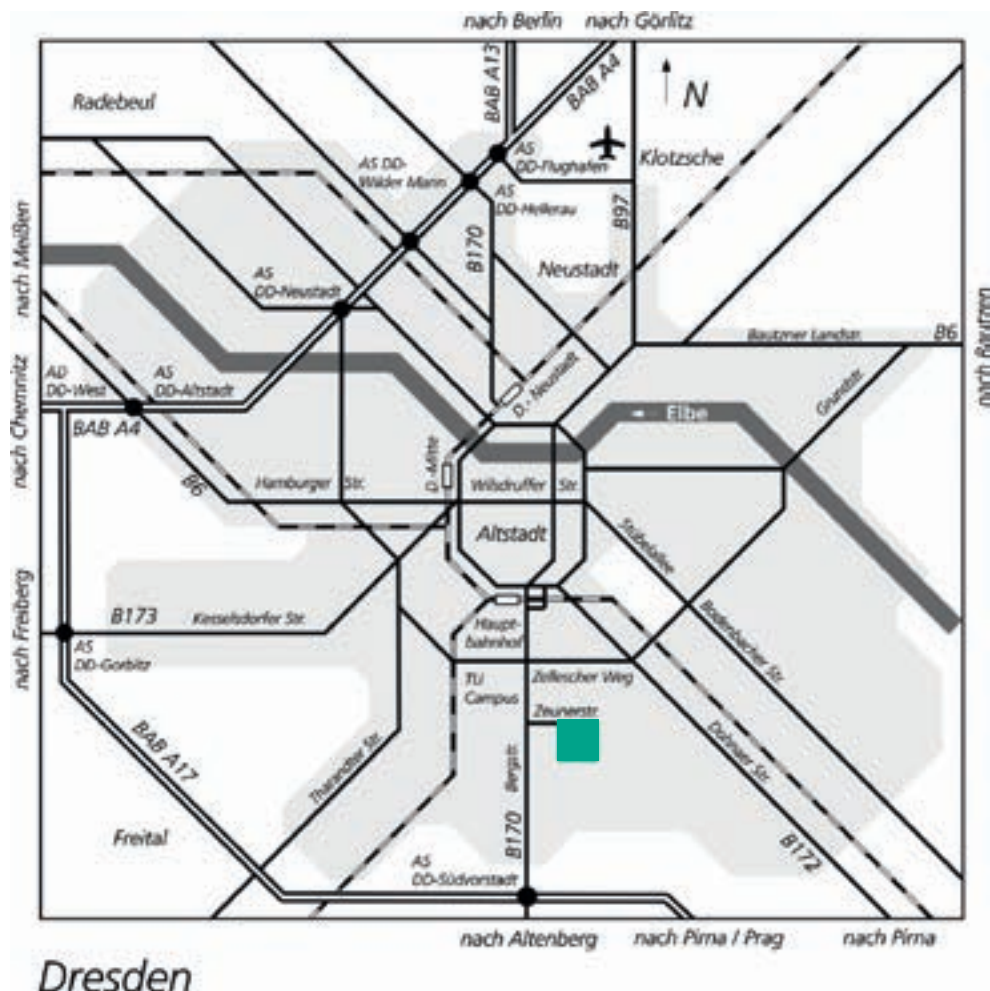
ab Dresden Hbf. mit der Buslinie 66 drei Stationen in Richtung Technische Universität bis Haltestelle »Mommensenstraße«, 5 Minuten Fußweg (oder ab Dresden Hbf. mit dem Taxi, ca. 2 km)

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

1

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

Fraunhofer	S. 9, S. 18, S. 37, S. 39, S. 51, S. 58, S. 63, S. 66/2, S. 67/1, S. 74/3 S. 90, S. 94
VAG Nürnberg	S. 33
SMWA	S. 67/5
European Space Solutions	S. 74/1
Geely	S. 75/5

DRUCKEREI

Stoba-Druck
Am Mart 16
01561 Lampertswalde

Telefon +49 35248 814-68

Fax +49 35248 814-69

www.stoba-druck.de

1 Luftaufnahme vom Testoval
des Fraunhofer IVI.

