

### Editorial

„Liebe Kolleginnen, liebe Kollegen, auch im Dezember-Rundbrief Verkehr erwartet Sie wieder ein breites Spektrum an Themen und Informationen: Wir berichten unter anderem über wichtige Preise, die DLR Verkehrsforscher gewinnen konnten, über das Next Generation Forum 2015 und darüber, wie Hybridfahrzeuge effizienter werden können.“

Der Blick zurück auf das Jahr 2015 im Schwerpunkt Verkehr zeigt aus meiner Sicht vor allem seine kontinuierliche Weiterentwicklung: übergreifende Zusammenarbeit leben, gemeinsam Denkblockaden überwinden, Neues wagen und Grenzen ausloten. Frei nach Hartmut Eklöh: „Wer aufgehört hat, besser zu werden, hat aufgehört, gut zu sein.“

Ihnen allen gebührt dafür mein Dank. Denn ohne Sie wären wir nicht da, wo wir jetzt sind.

In diesem Sinn wünsche ich Ihnen und Ihren Familien eine schöne, entspannte Weihnachtszeit und einen guten Start ins Neue Jahr Ihr“



### Personalia

**Prof. Dr. rer. nat. Barbara Lenz**, (VF) wurde von der Landesregierung BadenWürttembergs eingeladen, Mitglied im Nachhaltigkeitsbeirat Baden Württemberg zu werden.

**Elmar Beeh**, (FK) hat 2015 seine Dissertation mit dem Thema „Entwicklung einer neuartigen crashadaptiven Vorderwagenstruktur für Fahrzeuge mit alternativen Antriebsvarianten“ an der Fakultät Konstruktions-, Produktions- und Fahrzeugtechnik der Universität Stuttgart erfolgreich abgeschlossen.

### Neues aus den Instituten



Teilnehmer der Next Generation Forum 2015

### Next Generation Forum – Auch in der fünften Auflage ein voller Erfolg

Am 02. Und 03. Dezember fand das fünfte Next Generation Forum für junge DLR-Verkehrsforscher statt. Auf Einladung der Programmdirektion Verkehr und der Institute für Verkehrssystemtechnik und Verkehrsforschung trafen sich rund 35 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus 14 Instituten am Standort Berlin Adlershof.

Die Besichtigung ausgewählter Arbeiten der Institute TS, OS und VF bildete den Startpunkt für eine spannende Reise durch die Vielfalt der Verkehrsforschung im DLR. An den beiden Forumstagen stellten die jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ihre Themen in insgesamt 15 Postern und 11 Vorträgen vor. Ergänzt wurden diese Beiträge durch eine Einführung in den Schwerpunkt Verkehr von Dr.-Ing. Christian Piehler.

Vorträge und Poster waren die Basis für einen ebenso engagierten wie offenen Austausch über die Grenzen von Standorten, Instituten und eigenen Forschungsfragen hinweg. Neben der Erkenntnis, dass die Kompetenzvielfalt im DLR die Nutzung von Synergiepotenzialen geradezu herausfordert, wurde den Forscherinnen und Forschern anhand der zahlreichen eigenen Beispiele auch transparent, wie groß die Bedeutung interdisziplinären Arbeitens für die Verkehrsforschung im DLR ist. Der gemeinsame Grillabend sorgte schließlich dafür, dass auch die persönliche Beziehungspflege nicht zu kurz kam. Alle Präsentationen und Poster wurden zu einem Tagungsband zusammengefasst und sind im Intranet der Programmdirektion Verkehr abrufbar. Aufgrund des ungebrochen großen Interesses an der Veranstaltung und der erneut sehr positiven Rückmeldungen wird es im Herbst 2016 zum sechsten Next Generation Forum des Schwerpunktes Verkehr kommen.

### Programmdirektion Verkehr

Die Programmdirektion verantwortet die institutionell geförderten Forschungsaktivitäten der DLR-Institute für den Schwerpunkt Verkehr. Darüber hinaus ist sie Ansprechpartner für übergeordnete und strategische Fragen zu diesem Thema.

### Das DLR im Überblick

Das DLR ist das nationale Forschungszentrum für Luft- und Raumfahrt. Seine Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in Luftfahrt, Raumfahrt, Energie, Verkehr und Sicherheit sind in nationale und internationale Kooperationen eingebunden. Über die eigene Forschung hinaus plant das DLR als Raumfahrt-Agentur im Auftrag der Bundesregierung die deutschen Raumfahrtaktivitäten und setzt sie um. An seinen 16 Standorten beschäftigt das DLR 8000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

### Impressum

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.  
 Programmdirektion Verkehr  
 Linder Höhe, 51147 Köln

Redaktion: Simon Neuenhöfer  
 Tel. 02203 601-3610  
 simon.neuenhoefer@dlr.de  
 www.DLR.de

### Innovationspreis 2015 für „Intelligence on Wheels“

Dr. Thomas Strang und Dr. Andreas Lehner, Wissenschaftler des DLR und Gründer des Unternehmens „Intelligence on Wheels“, wurden am 27. Oktober 2015 in Köln mit dem Manfred-Fuchs-Innovationspreis ausgezeichnet. Mit dem Preis würdigt die Gesellschaft von Freunden des DLR e.V. (GvF) die vorbildliche Zusammenarbeit zwischen dem DLR und der Industrie. Die GvF, die bereits seit mehr als 30 Jahren die wissenschaftlichen Aufgaben des DLR fördert, ehrt mit dem Preis in besonderer Weise das innovative Denken und unternehmerische Handeln der Preisträger.

Basierend auf dem Projekt RCAS (Railway Collision Avoidance System) entwickelten Strang und Lehner ein neuartiges Kollisionsvermeidungssystem für Züge. Herzstück der Entwicklung sind dessen Kommunikations- und Ortungskomponente, die im Führerstand des Zugs eingebaut werden und unabhängig von jeglicher Bahninfrastruktur funktionieren. Die mit dem System ausgerüsteten Schienenfahrzeuge tauschen in regelmäßigen Abständen Informationen wie Position, Fahrtrichtung und Geschwindigkeit aus. Der Triebfahrzeugführer wird auf Grund der Daten über die aktuelle Verkehrslage informiert und frühzeitig vor Gefahren, beispielsweise Kollisionen, gewarnt.

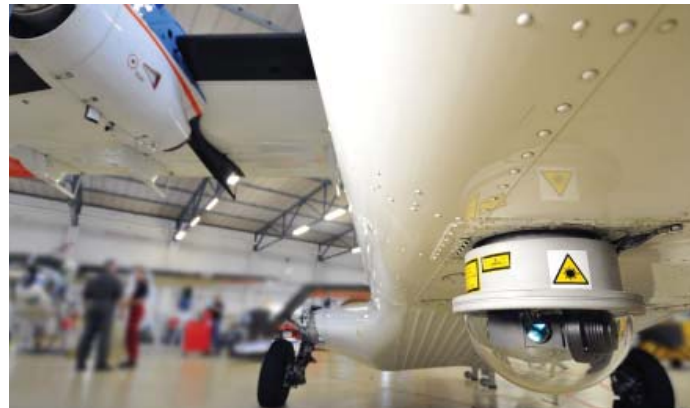
Die Unabhängigkeit von Infrastrukturen erlaubt eine kostengünstige Umsetzung, die Zug für Zug eingeführt und in Betrieb genommen werden kann. Die Sicherheit der ausgerüsteten Fahrzeuge wird unmittelbar erhöht. Die zunächst nicht ausgerüsteten Fahrzeuge verbleiben auf dem aktuellen Sicherungsstandard.



Preisverleihung durch GvF-Vorstand Horst Rauck

### Erwin Schrödinger-Preis 2015: Quantenkryptographie hebt ab

Ein weltweit schneller, effizienter und sicherer Informationsaustausch ist in der heutigen Zeit unverzichtbar, vollkommene Abhörsicherheit aber bisher eher Wunschtraum als Realität. Denn mit ausreichend Rechenzeit sind selbst die ausgefeiltesten Verschlüsselungen knackbar. Einem Team von Wissenschaftlern aus dem Projekt VABENE++ des DLR und der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU) gelang es, dem Traum der Abhörsicherheit ein Stück näher zu kommen: Sie konnten erstmals eine Verbindung per Quantenkryptographie mit einer fliegenden Plattform herstellen. Der aktuellste Forschungsstand quantenkryptographischer Systeme und aeronautischer Kommunikationstechnik bildete die Basis für ein einzigartiges Experiment, für das das Team nun mit dem Erwin Schrödinger-Preis ausgezeichnet wurde. Der Preis wird jedes Jahr abwechselnd von der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren und dem Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft verliehen. Die beiderseitige Expertise und enge Zusammenarbeit der LMU mit ihren Experten für die Quantenkryptographie und des DLR mit seinen Spezialisten im Bereich der optischen Freiraumkommunikation ermöglichte diesen Erfolg. Flugträger für die Experimente war das DLR-Forschungsflugzeug Do 228-212 und ein spezielles Laserterminal, das die Forscher kurz zuvor erstmals für optische Luft-Boden-Kommunikation im Projekt VABENE erfolgreich eingesetzt hatten. Mit dem Erwin Schrödinger-Preis zeichnet die Helmholtz-Gemeinschaft wissenschaftlich oder technisch innovative Forschung aus, die in interdisziplinärer Zusammenarbeit erzielt worden ist.



Sendestation am DLR-Forschungsflugzeug

### High Quality Paper Award in Osaka

Auf der Small Engine Technology Conference (SETC) in Osaka wurde Stephan Schneider (FK) im November der High Quality Paper Award verliehen. Präsentiert hat er unter dem Titel: „Experimental Investigation and Analysis of Homogeneous Charge Compression Ignition in a Two-Stroke Free-Piston Engine“



### Best Paper Award in Kuwait

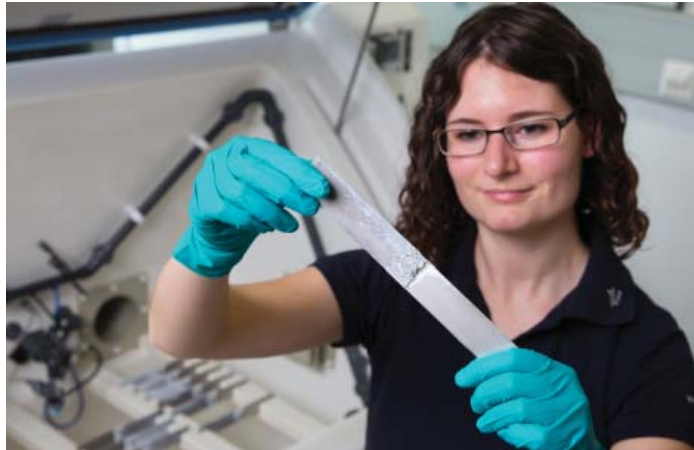
Julian Veitengruber (FK) hat im November in Kuwait auf der International Conference on Sustainable Mobility, Applications, Renewables and Technology. (SMART2015) den Best Paper Award gewonnen. Er wurde für sein Paper mit dem Titel: “Design and Characterization of a Cost-Effective and High-Power Density Brushless Rotor Supply for Mobile Synchronous Generators“ ausgezeichnet.



Preisverleihung in Kuwait



### Korrosion im Schnellverfahren



Einzelne Probe aus der Korrosionsprüfanlage

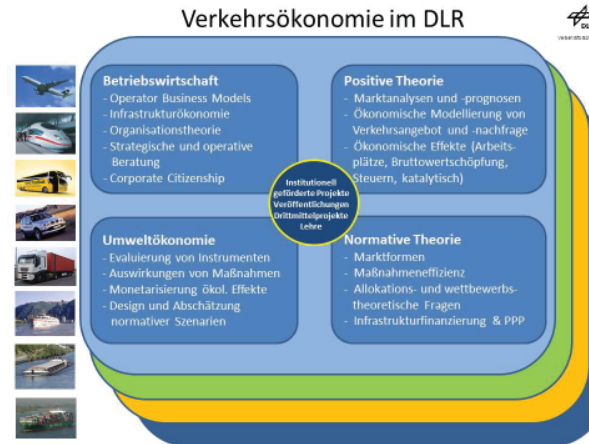
Kälte, Regen, Schnee – der Winter stellt auch Fahrzeugkarosserien auf die Probe. Trifft ein Kratzer im Lack auf das typische Gemisch aus hoher Feuchtigkeit und Streusalz, kann sich dort Rost bilden. Wissenschaftler sprechen von einem Korrosionsprozess: eine elektrochemische Reaktion zwischen einem metallischen Werkstoff und seiner Umgebung. Sie beeinflusst die Eigenschaften des Werkstoffes oft negativ, führt beispielsweise zu einer geringeren Festigkeit. DLR Forscher untersuchen mit Hilfe einer speziellen Prüfanlage, wie stark und an welchen Stellen Korrosion auftreten kann. Der Schwerpunkt liegt vor allem auf neuartigen Karosseriekonzepten aus Leichtbaumaterialien und Multi-Material-Kombinationen.

Um Fahrzeugkarosserien möglichst leicht zu bauen, setzt die Automobilindustrie verstärkt auf Legierungen aus Leichtmetallen wie Aluminium und Magnesium. Diese haben ein geringeres spezifisches Gewicht als Stahl, sind aber deutlich unedler und damit anfällig für Kontaktkorrosion. Um neue, leichte Materialien und Materialkombinationen erfolgreich im Automobilbau einsetzen zu können, muss man auch deren Korrosionseigenschaften kennen und entsprechende Schutzmaßnahmen ergreifen.

Für ihre Arbeit setzen die DLR-Wissenschaftler eine spezielle Korrosionsprüfanlage ein. Mit ihrer Hilfe können sie unterschiedliche Umwelteinflüsse in sehr kurzer Zeit simulieren und so Entwicklungen nachstellen, die in Wirklichkeit mehrere Jahre dauern.

Getestet werden die Proben nach der neusten Norm aus der Automobilbranche. Diese Norm bildet die Umgebungsbedingungen realitätsnah in einem relativ komplexen Zyklus nach, der insgesamt sechs Wochen dauert.

### Erster Workshop „Verkehrswirtschaft im DLR“



Verkehrswirtschaft im DLR

Die wissenschaftliche Analyse ökonomischer Fragestellungen gewinnt auch im DLR zunehmend an Bedeutung. In vielen DLR-Instituten sind Ökonomeninnen und Ökonomen wissenschaftlich tätig. Allerdings sind ihre Vernetzung und die gemeinsame Ausschöpfung von Synergiepotentialen noch deutlich ausbaufähig. Vor diesem Hintergrund gab es Ende Oktober 2015 einen ersten DLR-internen Workshop zum Thema „Verkehrswirtschaft im DLR“.

Ziele waren: fachliche Vernetzung, Nutzung von großforschungsrelevanten Synergien, Erschließung neuer Forschungsfelder und Drittmittelprojekte sowie stärkere Positionierung der ökonomischen Kompetenz des DLR nach innen und außen.

Insgesamt stieß der Workshop mit 20 Teilnehmern aus sieben DLR-Instituten auf ein sehr breites Interesse.

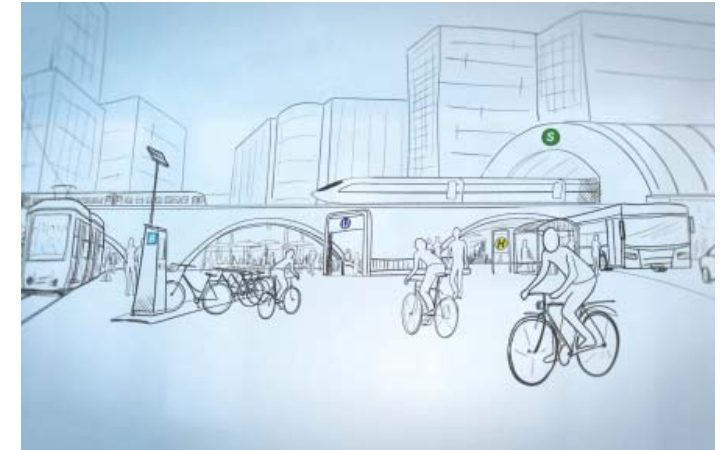
Im Ergebnis wurden als nächste Schritte unter anderem vereinbart:

- Gründung eines „Kernteams“ unter Leitung des Instituts für Flughafenwesen, das sich alle drei Monate trifft. Ein erstes Treffen ist für Februar 2016 geplant.

- Abhalten von thematischen Workshops im Jahresturnus.
- Entwurf einer Projektskizze für die PD-V im Frühjahr 2016.

Insgesamt hat der Workshop gezeigt, dass derartige Treffen einen großen Mehrwert bieten. Hierdurch konnte ein erster, wichtiger Schritt in Richtung Vernetzung der DLR-Ökonomen und Nutzung von Synergiepotentialen gegangen werden.

### Reallabor in Schorndorf



Urbane Mobilitätsforschung im DLR

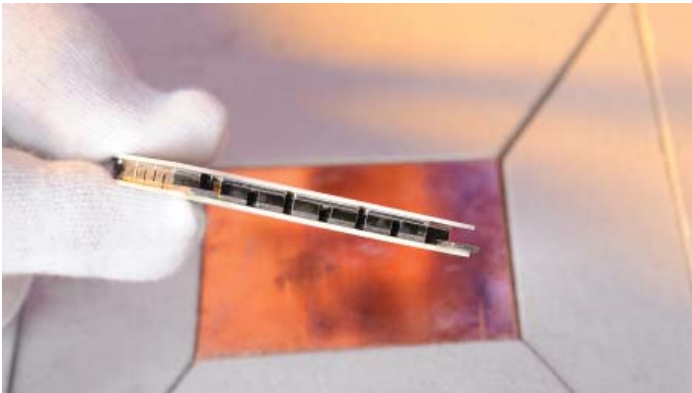
Einwanderung und demografischer Wandel, klimaverträgliches Wohnen, neue Formen der Mobilität und die Digitalisierung des Alltags – viele gesellschaftliche Herausforderungen zeigen sich besonders in Städten. Das Baden-Württembergische Wissenschaftsministerium stellt für sieben Forschungsprojekte, die zukunftsfähige Lösungen für Ballungsräume erproben, insgesamt rund 8 Mio. Euro für drei Jahre zur Verfügung. Bei den ausgewählten Vorhaben handelt es sich um sogenannte Reallabore, in denen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zusammen mit Kommunen, der Wirtschaft und Bürgerinnen und Bürgern Veränderungen in der Stadt anstoßen und wissenschaftlich untersuchen. Sie decken verschiedene Felder einer zukünftigen Stadtentwicklung ab.

In einem dieser Projekte soll das DLR gemeinsam mit der Stadt Schorndorf, dem lokalen Verkehrsunternehmen Knauss Reisen, dem Verkehrs- und Tarifverbund Stuttgart (VVS), der Universität Stuttgart und der Hochschule Esslingen das Konzept eines „haltestellenlosen Quartiersbusses“ in Schorndorf umsetzen und erproben. Dies geschieht parallel zum bereits laufenden Projekt „Urbane Mobilität“ (Urmo). In Schorndorf soll ein bedarfsorientiertes, digitalgestütztes Konzept für den Öffentlichen Nahverkehr entwickelt werden, das ohne feste Haltestellen auskommt und damit den Nahverkehr ganz an die individuellen Ansprüche der Nutzer anpasst.

## Strom aus Abwärme: Thermoelektrik macht Hybridfahrzeuge effizienter

Thermoelektrische Generatoren (TEG) wandeln Wärme in elektrischen Strom um. Ein vielversprechendes Einsatzgebiet für diese Art von Generatoren ist der Automobilbereich: Die dort verwendeten Verbrennungsmotoren nutzen nur rund ein Drittel der im Kraftstoff gebundenen Energie für den Antrieb, die restlichen zwei Drittel gehen als Abwärme verloren. Im Zuge des Projekts REXTEG haben Forscher des DLR gemeinsam mit dem Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik (IPM) das Potenzial dieser Technologie für den Einsatz in Hybrid- und Range-Extender-Fahrzeugen (REx) untersucht und erstmalig für diese ein Funktionsmuster entwickelt.

Das baden-württembergische Ministerium für Wirtschaft und Finanzen finanziert das Projekt aus Mitteln der Baden-Württemberg-Stiftung.



TEG-Modul des DLR

Die Reichweite reiner Elektrofahrzeuge ist aufgrund der Batterieleistung aktuell noch bei den meisten Fahrzeugen auf rund 200 Kilometer begrenzt. Übergangslösungen sind Hybrid- und Range-Extender-Fahrzeuge: Zusätzlich zum Elektromotor verfügen sie über einen Verbrennungsmotor, der sich zuschaltet, wenn die Batterie erschöpft ist. So ist die vom Verbraucher gewohnte, weit größere Reichweite von mehreren hundert Kilometern sicherstellt.

„Thermoelektrische Generatoren haben in Hybridfahrzeugen sehr großes Potenzial. Sie ermöglichen es, den Gesamtwirkungsgrad des Antriebsstrangs zu erhöhen und lassen Hybridfahrzeuge so effizienter fahren“, fasst Projektleiter Martin Kober zusammen. Der mit Hilfe des TEG erzeugte Strom kann zum Beispiel ins Bordnetz oder in die Batterie eingespeist werden. Auf diese Weise trägt er dazu bei, die Wärmeströme im Fahrzeug optimal zu nutzen und senkt so den Kraftstoffverbrauch sowie den Emissionsausstoß. Gleichzeitig besteht

die Möglichkeit, andere Fahrzeugkomponenten, wie beispielsweise die Lichtmaschine, kleiner und damit leichter zu bauen.

Um das Potenzial thermoelektrischer Generatoren für den Einsatz in Hybridfahrzeugen zu erschließen, haben die Forscher die einzelnen



Test des TEG-Funktionsmusters auf dem Heißgasprüfstand

thermoelektrischen Module und das Gesamtsystem auf diesen speziellen Anwendungsfall hin ausgelegt und optimiert. Auf Basis der TEG Gesamtsystemoptimierung entwickelte das Fraunhofer IPM neuartige thermoelektrische Module, die eigens an die Temperaturen und Wärmeströme in Hybridfahrzeugen angepasst sind. Außerdem untersuchten sie, wie sich die Module kostengünstiger herstellen lassen. Bisher geschieht dies in Handarbeit, was für die breite Anwendung der Technologie im Automobilbau zu aufwändig und teuer ist. Die DLR-Wissenschaftler konstruierten den thermoelektrischen Generator und kümmerten sich um dessen optimale Auslegung. Am Ende ihrer Arbeit stand ein fahrzeugtaugliches Funktionsmuster mit einem Gewicht von rund acht Kilogramm: Es beinhaltet die thermoelektrischen Module, Wärmeübertragerstrukturen, Kühlmittelführung und Elektronik.

Auf dem Heißgasprüfstand des DLR wurde das entwickelte Funktionsmuster im Anschluss getestet, um die Eigenschaften der Komponente zu vermessen und diese Ergebnisse mit den zuvor angestellten Simulationen zu vergleichen.

### Programmativische Termine

#### Austauschforum Verkehrssystem

01.03.2016, Stuttgart

#### Austauschforum Verkehrsmanagement

10.03.2016, Braunschweig

#### Austauschforum Bodengebundene Fahrzeuge

23.03.2016, Stuttgart

#### 1. Schwerpunkt Klausur

11.05.2016, Köln

#### Bewertungsboard

23.06.2016, Köln

#### 2. Schwerpunkt Klausur

13.09.2016, Köln

### Termine

#### AAET 2016 - Automatisierungs-, Assistenzsysteme und eingebettete Systeme für Transportmittel

10.-11.02.2016, Braunschweig

#### 4. Railway Forum

29.02.-01.03.2016, Berlin

#### Second German Workshop on Rail Human Factors

08.-09.03.2016, Braunschweig

#### 18. VDA Technischer Kongress 2016

17.-18.03.2016, Ludwigsburg

#### 43. Tagung „Moderne Schienenfahrzeuge“

03.-06.04.2016, Graz

#### Fahrerassistenzsysteme

#### 2. Internationale ATZ-Fachtagung

13.-14.04.2016, Frankfurt Main

#### InnoTrans 2016

20.-23.09.2016, Berlin