

# Fraunhofer- Allianz Verkehr Newsletter

## Editorial

In diesem Jahr ist die Fraunhofer-Allianz Verkehr seit nunmehr 10 Jahren fester Bestandteil der Fraunhofer-Gesellschaft. Wir blicken zurück auf eine bewegte Startphase, die Entstehung unserer 5 Arbeitsgruppen – Automotive, Aviation, Mobility, Rail, Waterborne –, unzählige gemeinsame Messen, Workshops, Foren im In- und Ausland sowie die Entstehung gemeinsamer Projekte.

Im Jahr 2003 sind wir mit dem Ziel gestartet, das Know-How unserer Mitgliedsinstitute im Bereich der verkehrsrelevanten Forschung zu bündeln sowie technische und konzeptionelle Lösungen für öffentliche und industrielle Auftraggeber zu erarbeiten.

## Neues aus F&E

### Special Topic Prize für »immer MOBIL+«

Im Rahmen der European Satellite Navigation Competition werden jedes Jahr zahlreiche Länder- und Themenbezogene Preise mit einem Gesamtwert von einer Million Euro vergeben. In diesem Jahr wurde deutschlandweit nach Ideen für nahtlose und nachhaltige Mobilitätskonzepte in Kombination mit neuen Technologien gesucht. Ziel war es eine innovative Lösung zur Vereinfachung und Verbesserung der Mobilität von Personen in Verbindung mit Satellitennavigation vorzustellen. Bei der Bewertung legte die Jury aus Vertretern der HPI Fleet & Mobility AG, des Anwenderzentrum Oberpfaffenhofen sowie Hochschulvertretern besonderen Wert auf Nachhaltigkeit und Marktpotential. 76 Ideenskizzen wurden für den HPI Spezialpreis zum Thema »Seamless and Sustainable Mobility« eingereicht, von denen sich »immer MOBIL+« in der Endrunde gegen vier Konkurrenten durchsetzte.

Die Idee »immer MOBIL+« des Fraunhofer-Instituts für Materialfluss und Logistik IML, Projektzentrum Prien ist nun mit dem HPI Spezialpreis für Mobilität ausgezeichnet worden. Projektleiterin Nicole Wagner und Wolfgang Inninger des Fraunhofer IML Prien, Stefan Pfennigschmidt des Fraunhofer FOKUS und Gerd Waizmann von der Firma proTime GmbH nahmen die Auszeichnung auf der Preisverleihung am 25. Oktober 2012 in der Allerheiligen-Hofkirche der Residenz München

Rückblickend können wir sagen: Es ist uns gelungen!

In dieser Ausgabe unseres Newsletters wollen wir Ihnen einen spannenden Einblick in ausgewählte Aktivitäten unserer Mitglieder geben und über die neusten Entwicklungen innerhalb der Fraunhofer-Allianz Verkehr informieren.



Ich wünsche Ihnen viel Spaß beim Lesen.

Uwe Clausen

von Phillip von Gottberg als Vertreter des Sponsors HPI Fleet & Mobility AG hoch erfreut entgegen. Der Preis ist mit 10.000 Euro dotiert.

Das Forschungsteam um das Projektzentrum Verkehr, Mobilität und Umwelt in Prien hat es sich zum Ziel gesetzt, Mobilitätsangebote im ländlichen Raum transparenter und damit besser nutzbar zu machen. Es entstand eine Plattform auf der sämtliche Fahrangebote einer Region vernetzt abgefragt und Fahrdienstleistungen gebucht werden können. Dabei werden neben öffentlichen Verkehrsmitteln auch soziale und private Fahrdienste, wie Bürgerbusse, Sammeltaxen oder die Mitfahrzentrale einbezogen und die individuellen Vorlieben der Nutzer berücksichtigt. In der prämierten Produktidee »immer MOBIL+« handelt es sich um ein System, welches nun alle Kunden mit ihren persönlichen Vorlieben bedienen kann. Weiterhin wird mit der intermodalen Mobilitätsplattform eine geografische Ausweitung deutschlandweit ermöglicht und der Grundstein für einen Ausbau in Richtung Abrechnungs- und Bezahlsystem gelegt. Zurzeit wird an der vollständigen Marktreife zum dauerhaften Einsatz der Plattform gearbeitet.

Ihr Ansprechpartner:  
Wolfgang Inninger  
Tel.: +49 (0) 8051 / 901-116  
wolfgang.inninger@iml.fraunhofer.de

## Editorial

### Neues aus F&E

immer MOBIL+  
Visual Computing  
Mega-Yachten  
Schallabsorber  
Laserscanner für  
DB-Messzug  
Videobasierte  
Verkehrsdaten-  
erfassung

### News

Führungswechsel  
im ECTRI Vorstand  
Lenkungsreis neu  
gewählt  
Neues  
Mitgliedsinstitut

## News



### Führungswechsel im ECTRI Vorstand

George Giannopoulos vom Hellenic Institute of Transport (H.I.T.) ist nun zum Präsidenten des europäischen Forschungsnetzwerkes European Conference of Transport Research Institutes (ECTRI) gewählt worden.

Ebenfalls neu in den Vorstand gewählt wurde der Vorsitzende der Fraunhofer-Allianz Verkehr Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen als Vertreter der deutschen Verkehrs- und Logistikforschung.



Der neue ECTRI-Vorstand

## Fraunhofer IGD – Visual Computing für die Maritime Industrie

**E**in Schiff muss evakuiert werden: Wo bringen die Ingenieure die Rettungsboote an und wo sind die Engpässe auf den Fluchtwegen? Visuelle Hilfsmittel unterstützen Ingenieure, Designer und Entwickler dabei, solche Fragen schnell und kostensparend zu beantworten.



Evakuierungssimulation: von einer gut geplanten Sicherheitsstrategie profitieren Passagiere wie Besatzung. (Modell: mit freundlicher Unterstützung der Flensburger Schiffbaugesellschaft)

Virtuelle Techniken beschleunigen und vereinfachen Produktentwicklungs- und Produktionsprozesse. In der Automobilindustrie, der Luft- und Raumfahrt sind Technologien der Virtuellen Realität (VR) fest in den Konstruktions- und Fertigungsprozess integriert. Der Schiffbau setzt VR aufgrund von technischen und organisatorischen Problemen bisher nur zögerlich ein. Schiffe sind in ihrer Struktur und ihrem Aufbau um ein Vielfaches komplexer als Autos oder Flugzeuge und so auch ihre digitalen Modelle. Zudem müssen sich die technischen Lösungen auch in die besonderen Prozesse der Branche einfügen, die vom Unikatcharakter der Produkte und der starken Überlappung von Konstruktion und Fertigung geprägt sind.

Durch die jahrelange Erfahrung in der Branche kennen die Mitarbeiter der Abteilung Maritime Graphics am Standort Rostock die besonderen Anforderungen. So ist die schnelle Aufbereitung der CAD-Daten aus den schiffbaulichen Konstruktionssystemen eine wichtige Kompetenz, da die Einsatzszenarien breit gestreut sind und von Werft zu Werft auch unterschiedlich umgesetzt werden müssen. Dabei sind die reinen Geometriedaten nicht nur für die

Interaktion anzureichern, sondern auch mit weiteren Produktdaten wie Materialeigenschaften, Lieferterminen oder auch Simulationsergebnissen zu verknüpfen.

Ein konkretes Anwendungsbeispiel verbindet eine Stereoprojektionswand mit einem Multitouch-Tisch zur Interaktion. Hierüber können virtuelle Untersuchungen zur Sicherheit der Passagiere an Bord im Havariefall durchgeführt werden. Die simulierten Wege der Passagiere auf den Decks zu den ausgewiesenen Sammelstellen vor den Rettungsbooten lassen sich nachvollziehen und mögliche Engstellen identifizieren.

Das Fraunhofer IGD unterstützt mit seinen Technologien der Virtuellen und Erweiterten Realität auch die Phasen nach der Konstruktion: Montageunterstützung und Soll-/Ist-Abgleich in der Fertigung, virtuelle Trainingssysteme, digitale Wartungshandbücher und Designunterstützung beim Retrofit bilden ein breites Portfolio maßgeschneiderter Lösungen für Werften, Zulieferer, Dienstleister und Reeder. Neben der Forschung und Entwicklung engagiert sich das Fraunhofer IGD auch beim Transfer der Ergebnisse in die maritime Wirtschaft. Seit 2010 betreut das Institut das ZIM-NEMO-Netzwerk 3D maritim. Dieses Netzwerk ist ein weltweit einzigartiger Zusammenschluss von spezialisierten IT-Firmen, Forschungseinrichtungen und maritimen Anwenderfirmen. Die Entwicklung und Einführung von 3D-Graphiklösungen für die maritime Branche ist das gemeinsame Ziel der Partner im Kompetenznetzwerk. In der Zusammenarbeit entwickeln die Netzwerkpartner neue Produkte und Dienstleistungen. Interessierte Anwender und Technologielieferanten können sich dort informieren und aktiv in die Technologieentwicklung einbringen.

Weitere Informationen zum Netzwerk 3D maritim finden Sie unter: [www.3dmaritim.de](http://www.3dmaritim.de).

*Ihr Ansprechpartner:*  
**Prof. Dr.-Ing. Uwe Freiherr von Lukas**  
 Tel.: +49 (0) 381 / 4024-110  
[uwe.von.lukas@igd-r.fraunhofer.de](mailto:uwe.von.lukas@igd-r.fraunhofer.de)  
[www.igd.fraunhofer.de](http://www.igd.fraunhofer.de)

## Messtechnik im Produktionsprozess von Mega-Yachten

**B**ei der Herstellung von Megayachten genießt Deutschland einen guten Ruf. Dieses Marktsegment scheint sich am Standort auch langfristig zu etablieren. Die Herstellung von Oberflächen, die dem deutschen Yachtstandart entsprechen, ist eine sehr aufwändige und kostenintensive Aufgabe. Daher wurden im Rahmen eines Forschungsvorhabens Methoden und Verfahren entwickelt, um diesen Fertigungsschritt zu unterstützen und zu optimieren.

Der Untergrund für eine hochglänzende und optisch sehr hochwertige Yachtoberfläche wird durch Spachtel hergestellt. Die Unebenheiten der Stahl- bzw. Aluminium- oder Faserverbundstruktur werden durch Spachtel ausgeglichen. Geübte Handwerker straken die Oberflächen bisher mittels Schnur und Richtscheid. Die Flächen werden mit Spachtelmasse bedeckt und mit flexiblen Straklatten

von bis zu 6m Länge von mehreren Arbeitern gleichzeitig abgezogen. Die Auswahl und Festlegungen in diesem Fertigungsschritt sind sehr subjektiv. Kommt es dabei zu Fehleinschätzungen, kann es notwendig sein, größere Bereiche zu korrigieren oder gegebenenfalls neu zu spachteln.

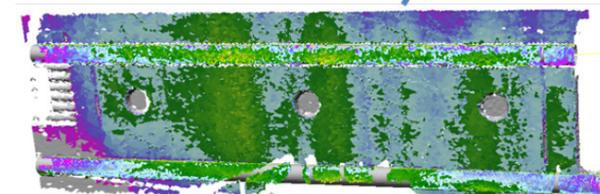
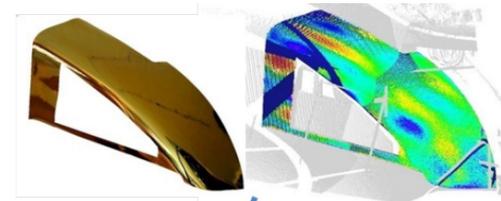
Es war notwendig ein Verfahren zu entwickeln, welches es erlaubt, den Prozess der Oberflächenbeschichtung steuer-, berechnen- und bewertbar zu machen. Dazu wurde u.a. ein Verfahren entwickelt bei dem die Yachtoberflächen mittels terrestrischer Laserscanner erfasst werden. Die Daten werden genutzt, um ein optimiertes Sollmodell aus den Ist-Daten abzuleiten. Die Konstruktion des optimierten Sollmodells ermöglicht es, die Zielkriterien digital zu steuern. So kann die Spachtelschichtdicke reduziert, die optische Qualität gesteigert und die Erfüllung von Sollvorgaben (z.B. Parallelitäten oder konstante Radien) sichergestellt werden. Die

Fortsetzung von Seite 2

Differenz zwischen dem Ist-Modell (Messdaten) und dem optimierten Sollmodell wird als Steuerungsgröße für die aufzutragende Spachtelschicht genutzt. Dazu werden lokale Spachtelschichtdicken automatisch berechnet. Diese Information wird dem Applikateur mittels Maßverkörperungen, die die Höhe der aufzuspachtelnden Schicht haben, angezeigt.

Für die Messung und Auswertung kommen moderne Messgeräte und neu entwickelte Methoden zur Anwendung, die so kombiniert eine sehr gute Integration in die vorhandenen Fertigungsmethoden erlauben und neben der Erhöhung der Prozesssicherheit eine deutliche Effektivitäts- sowie Qualitätssteigerung ermöglichen. Die dargestellten Ergebnisse leisten einen direkten Beitrag, um moderne, industrielle Methoden und Geräte auf den Werften einzuführen.

*Ihr Ansprechpartner:*  
**Prof. Dr.-Ing. Martin-Christoph Wanner**  
 Tel.: +49 (0) 381 / 496 82 10  
[martin-christoph.wanner@hro.ipa.fraunhofer.de](mailto:martin-christoph.wanner@hro.ipa.fraunhofer.de)



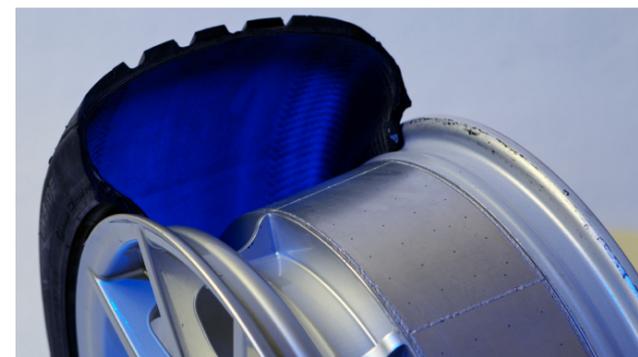
Spachtelsimulation an Yachtoberflächen

## Mikroperforierte Felge als Schallabsorber

**D**er Geräuschpegel von Fahrzeugen, anfangs dominiert von Motoren- und Strömungsgeräuschen, wurde immer weiter reduziert und optimiert. Dies hat zur Folge, dass andere, vorher unscheinbare Geräuschkomponenten, in den Vordergrund treten. Im Außengeräusch sind dies vor allem Rollgeräusche, die schon bei niedrigen Geschwindigkeiten ab ca. 40 bis 50 km/h dominieren können. Neben der Radhausschale bietet sich der Verbund Reifen-Felge selbst zur Integration von Absorbern an. Ansätze dafür finden sich vielfach in der Literatur. Hier scheidet aber der Einsatz von faserigen Materialien vor allem am Handling beim Reifenwechsel, den diese Materialien nicht dauerhaft überstehen. Weiterhin darf der Absorber das Fahrverhalten und die Fahrsicherheit nicht beeinträchtigen. Der hier vorgestellte Lösungsweg verfolgt den Ansatz, einen robusten, rein metallischen Resonator mit Mikroperforation in die Felge zu integrieren.

Der Fokus liegt dabei auf der sich im umlaufenden Lufthohlraum des Reifens ausbildenden stehenden Welle, die auch als Torusmode bezeichnet wird. Die Wellenlänge dieser ersten Torusmode wird durch den mittleren Umfang im Luftvolumen bestimmt. Sie führt bei üblichen Reifengrößen zu einer Frequenz von circa 200 Hz, bei der es dadurch in der Fahrgastzelle zu einer messbaren Pegelerhöhung kommt. Dieses durch Körper- und Luftschall übertragene Geräusch wird als unangenehm wahrgenommen. Der Reifenabsorber wird im Reifenhohlraum platziert. Die mikroperforierte Oberfläche wird direkt in die Struktur der Felge integriert. Hierfür werden die benötigten Löcher ins Tiefbett gebohrt. Eine separat gefertigte Kammer, notwendig für das Luftrückvolumen und die Abdichtung des Rades, wird an die gewünschte Position in der Felgenkontur eingefügt und luftdicht verklebt.

Für die Messungen im Fahrzeuginneren wurde ein kompletter Reifensatz als Prototyp hergestellt. Die Messungen



Seriennahe Felge mit integriertem mikroperforierten Absorber

erfolgten auf der Straße sowie auf dem Akustik-Rollenprüfstand am IBP mit montierten Belagschalen zur Simulation eines Rauasphalts mit erhöhter Geräuschregung. Mit einem Kunstkopf auf dem Beifahrersitz wurden die Pegel erfasst. Im Vergleich zum Standardrad konnte sowohl auf dem Prüfstand als auch auf der Straße eine Pegelminderung der Torusmode von 5 dB erzielt werden. Natürlich ist ein Durchbohren der Felge zur Herstellung der Mikroperforation für ein Serienprodukt weder praktikabel noch wirtschaftlich. Eine in die Felge integrierte Lösung wurde daher weiterverfolgt und befindet sich bei vergleichbarer akustischer Wirksamkeit derzeit in seriennaher Erprobung.

*Ihre Ansprechpartner:*

**Wolfgang Herget**  
 Tel.: +49 (0) 711 / 970-3354  
[wolfgang.herget@ibp.fraunhofer.de](mailto:wolfgang.herget@ibp.fraunhofer.de)

**Dr. Peter Brandstädt**  
 Tel.: +49 (0) 711 / 970-3392  
[peter.brandstaett@ibp.fraunhofer.de](mailto:peter.brandstaett@ibp.fraunhofer.de)

## Neues aus F&E

# Generalüberholung: Leistungsstarker Laserscanner für DB-Messzug

Im Auftrag der Deutschen Bahn haben Ingenieure am Fraunhofer IPM eine Generalüberholung ihres laserbasierten Messsystems durchgeführt, das Lichtraumprofil und weitere Parameter von Bahnstrecken misst. Das inzwischen fünf Jahre alte System wurde gemeinsam mit Industriepartnern für den DB-Lichtraum-Messzug LIMEZ III entwickelt. Es misst das Lichtraumprofil bei Fahrgeschwindigkeiten von typischerweise 100 km/h und kann damit als einziges System dieser Art auch im Regelbetrieb auf Hochgeschwindigkeitsstrecken eingesetzt werden. Mit einer Kombination verschiedener optischer Sensoren vermisst das System das vom Messzug befahrene Gleis sowie das Nachbargleis gleichzeitig und liefert Informationen über Objekte im Gleisbereich. Solche Objekte oder etwa Verschiebungen der Gleiskörper sind ein Sicherheitsrisiko für den Bahnverkehr, weshalb das Lichtraumprofil der Strecken regelmäßig geprüft wird.

Hauptgegenstand der Generalüberholung ist der am Fraunhofer IPM entwickelte Hochgeschwindigkeits-Laserscanner, das Herzstück des Messsystems. LIMEZ III ist mit zwei dieser High Speed Profiler HSP ausgestattet. Pro Scanner werden 550 Profile pro Sekunde mit jeweils 3600 Abstandswerten pro Profil

erfasst. Durch eine Kombination der HSP mit Hochgeschwindigkeits-Videotechnik, Photogrammetrie, Lichtschnitttechnik und leistungsstarker Software werden so bei einer Geschwindigkeit von 100 km/h Objekte einer Größe von bis zu 25 mm erkannt, vermessen und dokumentiert, sodass ein lückenloses 3D-Bild der Gleisumgebung entsteht.

Neuartige Digitalelektronik und seit Kurzem verfügbare leistungsstärkere Laser verbessern das Signal-Rausch-Verhältnis und führen damit zu deutlich geringerer Messunsicherheit. So konnte die Genauigkeit in Summe um einen Faktor von 1.7 verbessert werden. Trotz höherer Laserleistung bietet die Neuversion des Scanners Augensicherheit sowohl während der Fahrt als auch bei Stillstand des Messzuges. Statt wie zuvor Laserklasse 3b erfüllt der neue Scanner die Normen der Laserschutzklasse 1. Soft- und Hardwareschnittstellen des neuen Laserscanners wurden so angepasst, dass eine Integration in die bestehende Infrastruktur und nachgeschaltete Auswertesysteme der Bahn reibungslos möglich ist.

*Ihr Ansprechpartner:*  
*Dr. Alexander Reiterer*  
*Tel.: +49 (0) 761 / 88 57-183*  
*alexander.reiterer@ipm.fraunhofer.de*

# Videobasierte Verkehrsdatenerfassung im produktiven Einsatz

Im Rahmen von Forschungsprojekten entstand am Fraunhofer IVI ein Videodetektor zur Erfassung von Verkehrsdaten, der schrittweise von der Pilotphase in die Produktivphase überführt wird. Seit Beginn dieses Jahres sind in Zusammenarbeit mit der Firma avinotec zunächst 46 Standorte mit 92 Kamerasystemen an Nordrhein-Westfälischen Autobahnen mit integriertem Detektionsalgorithmus installiert worden. Die Daten dienen dem dortigen Landesbetrieb zur Beurteilung der Verkehrssituation und der Ableitung einer Verkehrsprognose.

Zur Detektion von Fahrzeugen und Ermittlung von Verkehrskenngrößen (Verkehrsstärke, Geschwindigkeit, räumliche Belegung) dienen Einzelbilder der Kamera zu diskreten Zeitpunkten, die durch vordefinierte Detektionszonen – meist entsprechend der einzelnen Fahrspuren – ergänzt werden.

Für jedes Bild wird der Ausschnitt der Detektionszone gerastert und pro Zelle ein mittlerer Farbwert bestimmt. Ein adaptiver Hintergrundschätzer separiert aktive Zellen als Teile von potentiellen Objekten und inaktive Zellen als für die weitere Bearbeitung zu vernachlässigender Bildhintergrund. Zusammenhängende Gruppen aktiver Zellen bilden Segmente, die normalerweise Fahrzeugen entsprechen. Lassen sich zwei gleiche oder hinreichend ähnliche Segmente in zwei zeitlich aufeinanderfolgenden Kamerabildern identifizieren, werden diese einander zugeordnet und zu einer Bewegung verknüpft. Die Zählung der Fahrzeuge erfolgt beim Überfahren einer vorher im Detektionsbereich festgelegten Zähllinie.

*Ihr Ansprechpartner:*  
*Ingrid Nagel*  
*Tel.: +49 (0) 351 / 46 40-695*  
*ingrid.nagel@ivi.fraunhofer.de*

## News

### Lenkungskreis der Fraunhofer-Allianz Verkehr neu gewählt

Auf der diesjährigen Vollversammlung der Fraunhofer-Allianz Verkehr in München wurde der Lenkungskreis neu gewählt. Wir beglückwünschen Professor Matthias Busse (Fraunhofer IFAM, Bremen), Professor Holger Hanselka (Fraunhofer LBF, Darmstadt), Siegfried Kraus (Fraunhofer IZFP, Saarbrücken) und Professor Dieter Prätzel-Wolters (Fraunhofer ITWM, Kaiserslautern). Den Vorsitz übernimmt Professor Uwe Clausen vom Fraunhofer IML in Dortmund.

Wir wünschen dem Lenkungskreis für die nächsten 2 Jahre weiterhin eine gute Zusammenarbeit!

### Neuzugang in der Fraunhofer-Allianz Verkehr

Die Fraunhofer-Allianz Verkehr freut sich über ihr neuestes Mitglied. Das Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD ist die weltweit führende Einrichtung für angewandte Forschung im Visual Computing.

Visual Computing ist bild- und modellbasierte Informatik und umfasst unter anderem Graphische Datenverarbeitung, Computer Vision sowie Virtuelle und Erweiterte Realität.

Prototypen und Komplettlösungen werden vom Fraunhofer IGD nach kundenspezifischen Anforderungen entwickelt. Forschungs- und Entwicklungsprojekte haben direkten Bezug zu aktuellen Problemstellungen in der Wirtschaft.

Mit dem Fraunhofer IGD wächst die Fraunhofer-Allianz Verkehr auf nunmehr siebzehn Mitgliedsinstitute, die gemeinsam ihre verkehrsrelevanten Kompetenzen bündeln, um so geeignete technische und konzeptionelle Lösungen für öffentliche und industrielle Auftraggeber zu entwickeln und in die Anwendung zu überführen.

### Die Arbeitsgruppen der Fraunhofer-Allianz Verkehr



Die Kompetenzen der Fraunhofer-Allianz Verkehr sind verkehrsträgerorientiert gebündelt.

Mehr Informationen finden Sie unter: [www.verkehr.fraunhofer.de](http://www.verkehr.fraunhofer.de)