

■ Titel

## Unser kostbarstes Lebensmittel



Hahn auf und ohne Bedenken den Durst stillen: Trinkwasser aus der Leitung ist ein wertvolles Produkt. Um sicher zu gehen, dass es rein ist, wird es kontinuierlich von Wasserexperten im Labor überprüft. Der Weg dorthin ist jedoch manchmal lang und die festgestellten Schadstoffe können zu spät entdeckt werden. Die Lasertechnologie schafft jetzt Abhilfe: Ein neues System des Fraunhofer IAF macht es möglich, Wasserproben direkt am Werk zu analysieren. »» Seite 3

Foto: MEV Verlag

■ Aus den Instituten

### Hightech-Radar für sichere Schifffahrt

Forscher des Fraunhofer FHR setzen bei der Entwicklung eines neuen Schiffsradars mit verbesserter Antennentechnik auf elektronisch gesteuerte Strahlschwenkantennen sowie verbesserte Signalerzeugung und -verarbeitung.

»» Seite 6

■ Kurz berichtet

### Datendetektive in Isolierfenstern

»» Seite 13

■ Splitter

Wie recycling- und reparaturfreundlich sind Tablets?

»» Seite 16

■ Aus den Instituten

### Durchblick in jeder Größenordnung

Sie durchleuchten ganze Schiffscontainer genauso wie winzige biologische Proben: Im Entwicklungszentrum Röntgentechnik arbeiten Fraunhofer-Forscher sowohl mit dem größten als auch mit dem kleinsten Computertomographen der Welt.

»» Seite 9

■ Kurz berichtet

### Forschung braucht Nachwuchs

»» Seite 14

■ Das letzte Wort ...

... hat Frau Ohlander von der Fraunhofer EMFT

»» Seite 20



Intelligent trainieren mit FitnessSHIRT und E-Bike. Foto: MEV Verlag  
» Seite 5



Höhere Reichweite für Elektroautos. Foto: MEV Verlag  
» Seite 12

■ Inhalt:

Veranstaltungskalender	Seite 2
Titel	Seite 3
Aus den Instituten	Seite 4
Kurz berichtet	Seite 10
Splitter	Seite 15
Impressum	Seite 19



Datum	Veranstung / WWW	Ort	Beteiligte Institute
21.01.2014 – 22.01.2014	7. Deutscher AAL-Kongress <a href="http://www.vde.com">www.vde.com</a>	Berlin	IPMS
27.01.2014 – 30.01.2014	Arab Health 2014 <a href="http://www.arabhealthonline.com/en/Welcome/">www.arabhealthonline.com/en/Welcome/</a>	Dubai, Vereinigte Arabische Emirate	IPMS
04.02.2014 – 06.02.2014	ISE 2014 <a href="http://www.iseurope.org">www.iseurope.org</a>	Amsterdam, Niederlande	HHI
04.02.2014 – 06.02.2014	SPIE Photonics West 2014 <a href="http://www.spie.org">www.spie.org</a>	San Francisco, USA	HHI, IPMS, IIS, IZM
05.02.2014	Aspekte moderner Siliziumtechnologie: Untersuchungen zur Qualität und Zuverlässigkeit in der Leistungselektronik <a href="http://www.isit.fraunhofer.de">www.isit.fraunhofer.de</a>	Itzehoe	ISIT
12.02.2014 – 14.02.2014	Semicon Korea <a href="http://www.semiconkorea.org">www.semiconkorea.org</a>	Seoul, Korea	ENAS
24.02.2014 – 27.02.2014	Mobile World Congress 2014 <a href="http://www.mobileworldcongress.com">www.mobileworldcongress.com</a>	Barcelona, Spanien	IIS
25.02.2014 – 27.02.2014	Lötseminar für die Braugruppenfertigung: Die beherrschbare Baugruppenfertigung <a href="http://www.isit.fraunhofer.de">www.isit.fraunhofer.de</a>	Itzehoe	ISIT
25.02.2014 – 27.02.2014	embedded world 2014 <a href="http://www.embedded-world.de">www.embedded-world.de</a>	Nürnberg	ESK, FOKUS, HHI, IIS, IMS
26.02.2014 – 28.02.2014	Battery Japan 2014 <a href="http://www.batteryjapan.jp/en/">www.batteryjapan.jp/en/</a>	Tokio, Japan	ISIT
09.03.2014 – 13.03.2014	OFC/NFOEC <a href="http://www.ofcconference.org">www.ofcconference.org</a>	San Francisco, USA	IPMS
10.03.2014 – 14.03.2014	CeBIT 2014 <a href="http://www.cebit.de">www.cebit.de</a>	Hannover	V $\mu$ E-Institute
12.03.2014 – 13.03.2014	Fraunhofer Direct Digital Manufacturing Conference <a href="http://www.izm.fraunhofer.de">www.izm.fraunhofer.de</a>	Berlin	IZM
18.03.2014 – 20.03.2014	Laser Optics Berlin 2014 <a href="http://www.laser-optics-berlin.de">www.laser-optics-berlin.de</a>	Berlin	IZM
20.03.2014 – 23.03.2014	New Energy 2014 <a href="http://www.new-energy.de">www.new-energy.de</a>	Husum	
24.03.2014 – 25.03.2014	Lötseminare für die Braugruppenfertigung: Lotpastenapplikation <a href="http://www.isit.fraunhofer.de">www.isit.fraunhofer.de</a>	Itzehoe	ISIT
26.03.2014 – 27.03.2014	Smart Systems Integration 2014 <a href="http://www.smartsystemsintegration.com">www.smartsystemsintegration.com</a>	Wien, Österreich	V $\mu$ E-Institute



Reines Trinkwasser – dank neuer Lasertechnologie können Verunreinigungen schneller erkannt werden.  
Foto: MEV Verlag

### Das Verbundprojekt »IRLSSENS«

Das Verbundprojekt IRLSENS (Infrarot-Laser basierendes faseroptisches Sensorsystem zur Trinkwasserüberwachung) wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert und lief vom 01.05.2010 bis 30.04.2013. Partner im Verbundprojekt sind: Bruker Optik GmbH • Technologiezentrum Wasser • Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik IAF (Koordinator) • Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik IPM • Universität Tel Aviv (Israel) • Universität Freiburg, Centre for Security and Society (im Unterauftrag) • Wasserwerk Kleine Kinzig.

## Unser kostbarstes Lebensmittel

Hahn auf und ohne Bedenken den Durst stillen: Trinkwasser aus der Leitung ist ein wertvolles Produkt. Um sicher zu gehen, dass es rein ist, wird es kontinuierlich von Wasserexperten im Labor überprüft. Der Weg dorthin ist jedoch manchmal lang und die festgestellten Schadstoffe können zu spät entdeckt werden. Die Lasertechnologie schafft jetzt Abhilfe: Ein neues System des Fraunhofer IAF macht es möglich, Wasserproben direkt am Werk zu analysieren.

Laser sind aus unserer Welt nicht mehr wegzudenken: Sie drucken Dokumente, spielen DVDs ab, vermessen Straßen oder entfernen Tumore aus unserem Körper. Jetzt haben Forscher des Fraunhofer-Instituts für Angewandte Festkörperphysik IAF in Freiburg die Technologie für ein weiteres Anwendungsfeld optimiert: die Überprüfung unseres Trinkwassers auf gesundheitsgefährdende chemische Schadstoffe. Mit dem entwickelten Quantenkaskadenlaser, einem speziellen Infrarotlaser, kann das Trinkwasser automatisch, kontinuierlich und direkt im Wasserwerk geprüft werden. Wasserversorger sind so in der Lage, innerhalb weniger Minuten festzustellen, nicht nur ob, sondern auch mit welcher Substanz das Wasser verunreinigt ist.

### Analyse an Ort und Stelle – Wasserproben im laufenden Betrieb

Das Messsystem ist nur wenig größer als ein Schuhkarton, funktioniert autonom und benötigt kaum Wartung. Mit einem Bypass kann das System direkt an die Wasserleitungen angeschlossen werden. So müssen die Wasserproben nicht mehr aufwändig und zeitintensiv im Labor präpariert werden, sondern können direkt im laufenden Betrieb entnommen werden. Um die Bestandteile des Wassers zu überprüfen, nutzen die Experten die Molekülspektroskopie: Sie untersuchen die optischen Spektren der im Wasser enthaltenen Moleküle. Diese sind für jede chemische Verbindung einzigartig, da das einzelne Molekül bei charakteristischen Frequenzen schwingt und Licht absorbiert.

Per Infrarotstrahlung lassen sich Verunreinigungen des Wassers analysieren. Allerdings schluckt Wasser selbst infrarotes Licht sehr stark und die bisher eingesetzten Lichtquellen liefern wenig Leistung. Daher war eine derartige Untersuchung bislang nur im Labor möglich. Der Quantenkaskadenlaser des Fraunhofer IAF produziert bis zu 1000 Mal intensiveres Licht als der in Laborgeräten verwendete thermische Strahler aus Siliziumcarbid und ermöglicht damit die Messung vor Ort.

### Praxistest erfolgreich bestanden

Erste Praxistests wurden im Rahmen des Projekts »IRLSSENS« mit dem am Fraunhofer IAF entwickelten Demonstrator erfolgreich durchgeführt: Im badischen Wasserwerk Kleine Kinzig musste der Laser Süßstoffproben in unterschiedlichen Dosen aufspüren. Sechs Wochen lang wurde alle drei Minuten gemessen. Das Ergebnis: Jede einzelne von den insgesamt 21 000 Proben wurde im vollautomatischen Betrieb erfasst. Auch Bedenken hinsichtlich der Vibrationsanfälligkeit des Laserspektrometers erwiesen sich als unbegründet: Die laufenden Maschinen und Pumpen in der Maschinenhalle hatten keine negativen Auswirkungen auf das Testergebnis. Der Projektpartner Bruker Optik, der den Demonstrator gebaut hat, will das Messsystem, abhängig von der Nachfrage, zu einem Produkt weiterentwickeln.

*Kaum größer als ein Schuhkarton: Der Demonstrator aus dem Projekt IRLSENS analysiert Wasserproben direkt am Werk – automatisch und schnell. Foto: Fraunhofer IAF / Martin Wagenhan*



#### ■ Kontakt:

Julia Roeder  
Telefon +49 761 5159-450  
julia.roeder@iaf.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Angewandte  
Festkörperphysik IAF  
Tullastraße 72  
79108 Freiburg  
www.iaf.fraunhofer.de

## Sporty Supaheroe – eine Verschmelzung von Technologie und Modedesign

Sporty Supaheroe ist eine Hightech-Fahrradjacke für Jedermann, die nicht nur dessen Augen zum Leuchten bringt: Dank integrierter LEDs erhöht sie die Sichtbarkeit von Radfahrern in der Dunkelheit und steigert die Sicherheit im Straßenverkehr. Entwickelt wurde die Jacke von Wolfgang Langeder (UTOPE) in enger Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IZM und der Stretchable Circuits GbR.

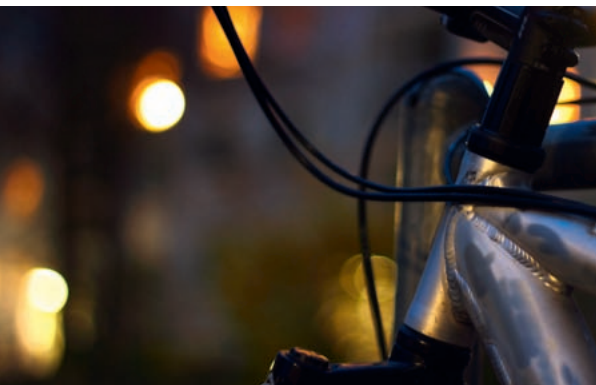
Gerade der trübe, verregnete Herbst ist eine gefährliche Jahreszeit für Fahrradfahrer. Doch dank der LEDs in der Hightech-Fahrradjacke Sporty Supaheroe ist Hilfe in Sicht. In der Jacke ist ein mikroelektronisches System integriert, das LEDs, Sensoren, Steuerungselemente, einen Ein-/Aus-Schalter und eine wieder aufladbare Batterie beinhaltet.

Funktional orientiert sich das Design der Jacke an den speziellen Anforderungen seines Trägers. Die Integration von meist starrer und empfindlicher Elektronik in einen weichen Stoff kam daher nicht in Frage und stellte die Wissenschaftler vor eine Herausforderung: Um jede Bewegung des Trägers mitzumachen, müssen die elektronischen Bauteile strapazierfähig, flexibel und gleichzeitig angenehm zu tragen sein.

### Schutz vor Wind und Wetter für Träger und Mikroelektronik

Das System ist dabei dehnbar wie Textilien und verkapselt, und damit robust und unempfindlich gegenüber Feuchtigkeit. Es reagiert auf die Bewegungen des Trägers und synchronisiert diese mit dem Lichtmuster der LEDs im Vorder- und Rückenbereich. Je schneller die Bewegung des Radfahrers, desto schneller ist die Lichtwelle, die weißes Licht nach vorne und rotes nach hinten abstrahlt.

Foto: [pixelio.de](http://pixelio.de) / [segovax](http://segovax)



Möglich wurde diese Entwicklung durch die enge Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IZM in Berlin. »Grundlage des elektronischen Systems der Jacke ist ein dehnbare Schaltungsträger auf Basis einer flexiblen Folie aus thermoplastischem Polyurethan, den wir am Fraunhofer IZM entwickelt haben«, erläutert Christian Dils, Forscher am TexLab. Bestückt mit Sensoren, Kupferleiterbahnen und LEDs wird dieser auf einen textilen Untergrund laminiert. Die Dehnbarkeit ist eine Grundvoraussetzung für den Einsatz elektronischer Systeme in Kleidung.

Sicherheit und Robustheit des Systems lagen im Fokus bei der Entwicklung. Die Leiterplatte ist unempfindlich gegenüber Nässe und mechanischer Belastung, nur der Akku ist aufgesteckt und muss vor dem Waschen entfernt werden. Dies kann samt integrierter Elektronik somit problemlos in der Waschmaschine erfolgen. Mehrere Sicherheitsmechanismen sorgen dafür, dass keine Kurzschlüsse entstehen können. Das System arbeitet mit einer maximalen Spannung von 5 V und ist daher bei direktem Berühren ungefährlich.

### Jacke mit Zusatzfunktionen

Für die Zukunft haben sich die Forscher bereits neue Ziele gesetzt. Ob Blinkzeichen beim Abbiegen oder Datenübertragung per Funksignal, diese Jacke hat es in sich. Die Lösung der Hardwareprobleme ebnet den Weg für weitere Szenarien: persönliche Wertgegenstände am Körper vor Diebstahl schützen, Körper- und Umgebungsdaten messen oder mit der Jacke durch die Stadt navigieren.

Gerade wurde die Fahrradjacke in einem der renommiertesten Designwettbewerbe der Welt, dem Red Dot Design Award, mit dem Best-of-the-Best-Award 2013 in der Kategorie »Design Concept« von einer Expertenjury ausgezeichnet.



Die LEDs in der Sporty Supaheroe bietet Fahrradfahrern mehr Sicherheit im Straßenverkehr.  
Foto: Fraunhofer IZM

#### ■ Kontakt:

Georg Weigelt  
Telefon +49 30 46403-279  
[georg.weigelt@izm.fraunhofer.de](mailto:georg.weigelt@izm.fraunhofer.de)

Christian Dils  
Telefon +49 30 46403-208  
[christian.dils@izm.fraunhofer.de](mailto:christian.dils@izm.fraunhofer.de)

Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM  
Gustav-Meyer-Allee 25  
13355 Berlin  
[www.izm.fraunhofer.de](http://www.izm.fraunhofer.de)



Foto: MEV Verlag

## Intelligent trainieren mit FitnessSHIRT und E-Bike

Bot Kleidung bisher vor allem Schutz vor äußeren Witterungsbedingungen, so geht der Trend nun hin zu intelligenten, funktionalen Hightech-Textilien. Das FitnessSHIRT vom Fraunhofer IIS misst beim Tragen kontinuierlich wichtige Vitalparameter. Kombiniert mit einem Elektrorad und einem Smartphone wird es zum intelligenten Trainingsgerät.

### Smarte Elektronik verbirgt sich im Stoff

In das Gewebe des Shirts integrierte, leitfähige textile Elektroden erfassen die elektrische Aktivität des Herzmuskels des Trägers. Zudem nimmt ein elastisches Band um den Oberkörper die Bewegungen des Brustkorbs beim Atmen auf. Eine abnehmbare, mit Druckknöpfen befestigte Elektronikeinheit digitalisiert die Rohdaten und berechnet anhand von Algorithmen weitere Kennwerte wie Puls oder Atemfrequenz. Die Daten werden per Funk an eine Smartwatch, ein Smartphone oder wahlweise an einen PC für Anzeige, Analyse oder Speicherung übertragen. Diese Parameter bilden die Grundlage, um Vitalfunktionen wie Stress, Leistungsfähigkeit, Anspannung oder Entspannung zu beurteilen.

Die Möglichkeiten des FitnessSHIRT sind vielseitig. Beispielsweise könnte dieser »Fitnessbegleiter« Senioren oder Reha-Patienten bei Gymnastikübungen sowie beim Fahrradfahren Rückmeldung zu ihren Vitaldaten geben und sie so vor Überlastung schützen. Auch Sportler profitieren: Zum einen trägt sich das Shirt komfortabler als ein Brustgurt, zum anderen liefern die integrierten Sensoren detailliertere Informationen. Neben Puls und Atmung erfassen Beschleunigungssensoren die Bewegung des Anwenders und nehmen eine Auswertung vor. »Ist der Puls beispielsweise hoch, während die Atemfrequenz und die Bewegungsaktivität niedrig sind, könnte dies ein Hinweis auf mögliche Herzprobleme sein«, so Christian Hofmann, Ingenieur am Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS.

### FitnessSHIRT und MENTORbikes – ein starkes Team

Von dem hohen Tragekomfort und den Möglichkeiten zur Leistungsdiagnostik sind auch die Entwickler des MENTORbikes überzeugt – einem neuartigen Trainingsgerät bestehend aus einem Elektrofahrrad (Pedelec), einem Smartphone sowie einer intelligenten Dienstplattform. Die Projektpartner, unter der Leitung von BitifEye Digital

Test Solutions, wollen das Pedelec künftig in Kombination mit dem FitnessSHIRT vom Fraunhofer IIS nutzen. Das Shirt wird kabellos über ein Smartphone mit dem Fahrrad und der Plattform im Internet verbunden. Dort werden die Daten visualisiert, analysiert und dokumentiert. Das Smartphone, angebracht am Fahrradlenker, sammelt die übertragenen Vitalparameter wie Puls und Atemfrequenz sowie die physikalischen Daten – etwa die erbrachte Leistung und die Geschwindigkeit – analysiert diese und schaltet bei Bedarf den Elektromotor zu. »Übersteigt der Puls beispielsweise einen Maximalwert von 150, wird der Fahrer durch den Motor unterstützt und somit entlastet. Sinkt der Puls unter einen Wert von 80 Schlägen pro Minute, wird der Elektromotor gedrosselt und die Tretlast wieder erhöht. Die Motorleistung passt sich also automatisch an die Fitness der Radfahrer an«, erläutert Markus Gratzfeld, Ingenieur bei BitifEye. So ist sichergestellt, dass diese sich weder überanstrengen noch unterfordern, ein optimaler Trainingszustand sei jederzeit gewährleistet. Reha-Patienten, insbesondere Personen mit Herz- und Gefäßkrankungen, könnten ihre Leistungsgrenzen besser überwachen, sich mehr zutrauen und ihren Bewegungsradius erweitern.

Künftig wollen die Wissenschaftler mit ihrem FitnessSHIRT eine differenziertere Bewertung der Herzfunktion ermöglichen und auch den Herzrhythmus auf Störungen überwachen. Einen entsprechenden Algorithmus entwickeln die Experten derzeit. Mit dem intelligenten Kleidungsstück könnte dann ein EKG in medizinischer Qualität für kardiologische Auswertungen erfasst werden. Ärzten stünde es frei, das Trikot für Langzeit-EKGs zu nutzen. Im Laufe des nächsten Jahres soll das FitnessSHIRT erhältlich sein, ein Investor ist bereits gefunden.



Das FitnessSHIRT liest beim Tragen kontinuierlich Körpersignale wie Puls und Atmung aus. Die ausgewerteten Daten lassen sich beispielsweise auf einem Smartphone oder Tablet PC visualisieren.

Foto: Fraunhofer IIS

#### ■ Kontakt:

Christian Hofmann  
Telefon +49 9131 776-7340  
christian.hofmann@iis.fraunhofer.de

Thoralf Dietz  
Telefon +49 9131 776-1630  
thoralf.dietz@iis.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS  
Am Wolfsmantel 33  
91058 Erlangen  
www.iis.fraunhofer.de

## Hightech-Radar für sichere Schifffahrt

Nicht nur auf den Straßen, sondern auch auf dem Meer nimmt die Verkehrsdichte zu. Ein neues Schiffsradar mit verbesserter Antennentechnik soll den gestiegenen Anforderungen an die Navigation gerecht werden und zudem vor Piratenangriffen schützen. Forscher des Fraunhofer FHR setzen dabei auf elektronisch gesteuerte Strahlschwenkantennen sowie verbesserte Signalerzeugung und -verarbeitung.

Was an eine Szene aus den Störtebeker-Festspielen erinnert, ist Realität: Piraten überfallen Schiffe, gefährden die Sicherheit der Meere seit vielen Jahren und sind einer der großen Risikofaktoren der internationalen Seefahrt. 2012 wurden weltweit 585 Menschen als Geiseln genommen, 174 Schiffe gekapert, 28 entführt und 28 beschossen. Unentdeckt von den klassischen maritimen Radarsystemen mit ihren mechanisch rotierenden Antennen nähern sich die Piraten auf kleinen, wendigen Schnellbooten den Frachtschiffen und bringen diese in ihre Gewalt. Eine neue Generation von Radarsystemen mit einer höheren Auflösung kann die Boote der Angreifer rechtzeitig erkennen. Durch die verlängerte Vorwarnzeit können Hilfs- und Rettungsmaßnahmen frühzeitig eingeleitet werden.

### Genauere Messung dank abgesenkter Sendeleistung

Forscher vom Fraunhofer-Institut für Hochfrequenzphysik und Radartechnik FHR in Wachtberg arbeiten daran, die herkömmlichen Schiffsradare mit ihren starr rotierenden Antennen und leistungsintensiven Sendeverfahren zu ersetzen: Elektronisch gesteuerte Strahlschwenkantennen sowie verbesserte Signalerzeugung und -verarbeitung sind die Lösung. So lässt sich die Laufzeit sehr genau messen und Entfernung, Größe, Position und Geschwindigkeit des Objekts lassen sich berechnen. Das Vorgehen erklärt Dr. Thomas Bertuch, Wissenschaftler am Fraunhofer FHR: »Unser Radar sendet Signale aus, die von Bojen und von den beobachteten Objekten reflektiert werden. Es arbeitet mit einer kohärenten Signalverarbeitung, das heißt, die Form der Sendepulse ist von Puls zu Puls nahezu identisch. Zwischen dem ausgesandten Signal und dem empfangenen Echo besteht eine feste Phasenbeziehung.« Dank des stabilen Phasenbezugs lassen sich störende Echos, die beispielsweise von Wellenbergen, Regenfronten oder Hagel ausgelöst werden, besser unterdrücken. Statt wie herkömmliche Radarsysteme auf Basis von Magnetron-Röhren, soll die Lösung der Fraunhofer-Forscher mit

Halbleiterverstärkern mit einer abgesenkten Sendeleistung im Frequenzbereich von 2,9 bis 3,1 GHz im S-Band funktionieren und auf kohärente Signalverarbeitung setzen.

### Ortungssystem entdeckt auch kleine Boote

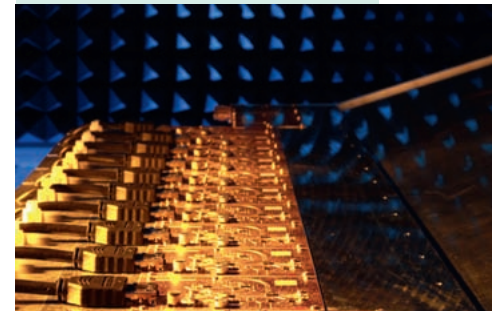
Das geplante, modular aufgebaute Schiffsradar des Fraunhofer FHR mit seiner hochagilen Strahlschwenkantenne – auch Phased-Array genannt – und kohärenten Signalverarbeitung kann deutlich mehr und kleinere Objekte bei hoher Genauigkeit erkennen und ermöglicht beliebige Blickrichtungswechsel. Dadurch eignet es sich nicht nur zur sicheren Navigation bei hoher Verkehrsdichte sondern auch zum Überwachen von Hafenanlagen und Küstenabschnitten. Die Wissenschaftler setzen auf eine lineare Gruppenantenne mit vielen, in einer Reihe angeordneten Antennenelementen – das hat den Vorteil, dass sie auch mit einer gewissen Anzahl defekter Elemente noch funktionsfähig sind und mit geringeren Wartungskosten überzeugen.

Die Kernkomponenten der Sende-Empfangsmodule des Antennensystems inklusive Verstärkern und Phasenschiebern sowie alle digitalen Komponenten sind auf mixed-signal Silizium-Germanium-Chips untergebracht. Weiterer Bestandteil des Radars ist ein patentiertes, serielles Speisernetzwerk, das die Signale der einzelnen Antennenelemente an den Empfänger weiterleitet. Ein funktionsstüchtiger Demonstrator liegt bereits vor.

Neue maritime Vorschriften erlauben den Betrieb von Radaranlagen mit abgesenkter Sendeleistung, so kommen kostengünstige Halbleiterbauelemente und Technologien zum Einsatz – ein wirtschaftlicher Betrieb von Phased-Array-Antennen in der zivilen Schiffsnavigation ist künftig möglich.



Das Hightech-Radar des Fraunhofer FHR soll besseren Schutz für Besatzung und Fracht auf hoher See bieten. Foto: MEV Verlag



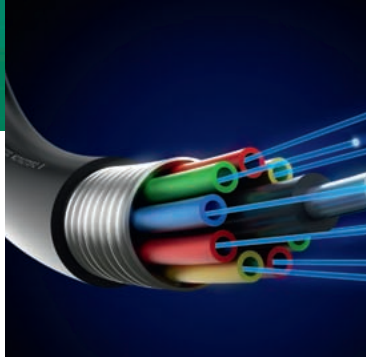
Die Send- und Empfangsmodule der Gruppenantenne sind mit Mixed-Signal-Schaltungen aus Silizium-Germanium ausgestattet. Foto: Fraunhofer FHR

#### ■ Kontakt:

Dr. Thomas Bertuch  
Telefon +49 228 9435-561  
thomas.bertuch@fhr.fraunhofer.de

Jens Fiege  
Telefon +49 228 9435-323  
jens.fiege@fhr.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Hochfrequenzphysik und Radartechnik FHR  
Fraunhoferstraße 20  
53343 Wachtberg  
www.fhr.fraunhofer.de



Optimierte Übertragungsformate sollen für freie Fahrt auf den immer volleren Datenautobahnen sorgen. Abb.: Fraunhofer HHI

## Freie Fahrt auf der Datenautobahn

Unsere Kommunikationsnetze müssen immer größere Datenmengen verarbeiten und stoßen damit zunehmend an ihre Grenzen. Fraunhofer-Forscher haben den derzeit schnellsten Arbitrary Waveform Generator entwickelt, mit dem sich neue, effiziente Übertragungsformate schnell und unkompliziert testen lassen.

Auf unseren Datenautobahnen wird es immer voller: 4,3 Mrd. GB schickten die Deutschen 2012 laut Bundesnetzagentur via Breitband durch das virtuelle Verkehrsnetz, rund 140 Mio. GB wurden zusätzlich über die Mobilfunknetze übertragen. Vor allem durch datenintensive Anwendungen wie Multimedia-Inhalte stoßen heutige Kommunikationsnetze bisweilen bis an ihre Kapazitätsgrenzen. »Die weitere Entwicklung des Internets erfordert noch effizientere Übertragungstechniken, die vor der Entwicklung neuer Siliziumchips jedoch erst einmal erprobt werden müssen«, erklärt Dr. Klaus-Dieter Langer vom Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut HHI. Vorhandene Infrastrukturen mit modernster Technik auszuschöpfen, ist oft günstiger als das Verlegen neuer Leitungen.

### Immer komplexere Modulationsformate

Langer und sein Team arbeiten deshalb daran, mehr Information in weniger Bandbreite zu übertragen. Dabei erproben die Berliner Forscher für die Glasfaserübertragungstechnik immer neue und ausgeklügelte Modulationsformate – das sind Methoden, um möglichst viele Bits in einer Frequenzeinheit unterzubringen. Das einfachste Modulationsformat besteht aus einer Abfolge der Werte 0 und 1, was durch Ein- und Ausschalten des Übertragungssignals erreicht wird. Die Forscher fügen in ihren Konzepten beispielsweise noch mehrere Zwischenwerte ein, um eine höhere Bitrate zu erreichen. Das klingt einfacher, als es ist: »Gerade komplexe Modulationsformate erscheinen in der Theorie oft recht vielversprechend, zeigen aber dann im Versuch unerwartete Effekte«, sagt Langer. Um neue Übertragungstechniken auf ihre Praxistauglichkeit zu testen, nutzt man üblicherweise Signalgeneratoren, wie sie auch in der Schaltungsentwicklung zum Einsatz kommen. Frei programmierbare Versionen – sogenannte Arbitrary Waveform Generatoren, kurz AWG – sind in der Lage, beliebige Signalfolgen zu kreieren. Ein derar-

tiges Werkzeug kann Forschern und Entwicklern die Arbeit erheblich erleichtern. »Sonst müsste man für die benötigten Signale spezifische Schaltungen konstruieren. Das wäre bei komplizierten Signalformen aber viel zu aufwändig«, erklärt Langer.

### Energieeffiziente Datencenter und leistungsfähigere Computer

Das Berliner Institut hat den derzeit schnellsten AWG weltweit entwickelt. Bei 70 GSa/s lassen sich beliebige Szenarien mit sehr hohen Datenraten und Signalfrequenzen unkompliziert und schnell durchspielen. Grundlage sind zwei Digital-Analog Wandler mit jeweils 35 GSa/s und der höchsten auf dem Markt erhältlichen Bandbreite. Ursprünglich hatten die Forscher ein Vorläufergerät für den Eigenbedarf entwickelt – mittlerweile steht die Technologie aber auch Kunden des Instituts offen. Neben dem Test neuer Modulationsformate lassen sich mit dem High-End-AWG auch bestehende Übertragungsverfahren weiter optimieren. Eine mögliche Anwendung wäre der Test von Smartphones, die mehrere Frequenzbänder gleichzeitig empfangen (sogenannte carrier aggregation). Bessere Übertragungstechniken sorgen neben einem schnellen Datentransport allgemein auch für höhere Energieeffizienz – beispielsweise in großen Datencentern. Aber auch für die Weiterentwicklung von Endgeräten steigt der Bedarf an hocheffizienten Übertragungsverfahren – sie bilden die Grundlage für schnellere Computer und kleinere, leistungsfähigere Geräte.

Der AWG des Fraunhofer HHI erreicht eine Geschwindigkeit von 70 GSa/s.

Foto: Fraunhofer HHI



#### ■ Kontakt:

Dr. Volker Jungnickel  
 Telefon +49 30 31002-768  
 volker.jungnickel@hhi.fraunhofer.de  
 Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik,  
 Heinrich-Hertz-Institut HHI  
 Einsteinufer 37  
 10587 Berlin  
 www.hhi.fraunhofer.de

## Spannungswandler mit Galliumnitrid schafft 98 % Wirkungsgrad

Forscher des Fraunhofer IAF entwickeln Transistoren auf Basis des Halbleiters Galliumnitrid. So erhöhen sie die Effizienz von Spannungswandlern und minimieren die Wärmeverluste. Die Bauteile zeichnen sich durch niedrigen On-Widerstand und hohe Schaltgeschwindigkeit aus. Kürzlich konnte in Spannungswandlern ein Wirkungsgrad von 98 % erzielt werden – dies spart Energie in der Elektromobilität und Photovoltaik.

Für die erfolgreiche Weiterentwicklung der Elektromobilität ist es entscheidend, den Energieverbrauch von Elektroautos zu reduzieren. Mit effizienten Spannungswandlern können im Betrieb und beim Laden der Batterien von Elektroautos Verlustleistungen minimiert und somit Energie gespart werden.

Forscher des Fraunhofer-Instituts für Angewandte Festkörperphysik IAF in Freiburg haben Galliumnitrid-Bauteile für Anwendungen in der Elektromobilität und Photovoltaik entwickelt. Ihnen gelang es, den Wirkungsgrad der Transistoren in Spannungswandlern auf 98 % zu steigern und die Verlustleistung in Spannungswandlern im Gegensatz zu den herkömmlichen Bauelementen aus Silizium mehr als zu halbieren.

### Galliumnitrid zeigt sich robust im Praxistest

Bei der Entwicklung der Galliumnitrid-Technologie arbeitete das Fraunhofer IAF unter anderem mit der Robert Bosch GmbH zusammen, um die Galliumnitrid-Bauteile in der Praxis zu testen. Belastungstests bescheinigen ihnen eine sehr gute Leistung und geben erste Hinweise auf eine hohe Kurzschlussfestigkeit und Temperaturbeständigkeit. Die Bauelemente mit einer Durchbruchspannung größer 600 V zeigen eine vielversprechende Performance: In applikationsnahen Schaltungen weisen sie vergleichbar geringe Einschaltwiderstände und Schaltverluste auf. Im Durchlassbetrieb erzielen die Bauteile Maximalströme von bis zu 100 A.

Neben dem Einsatz in Ladegeräten für Batterien von Elektrofahrzeugen konnten die Transistoren gemeinsam mit der KACO new energy GmbH bereits für Anwendungen in Photovoltaik-Wechselrichtern getestet werden. In dem Forschungsprojekt arbeiteten neben dem Fraunhofer IAF als Koordinator und den genannten Unternehmen Robert Bosch GmbH und KACO new energy GmbH folgende Partner mit: IXYS Semiconductor GmbH, United Monolithic Semiconductors

GmbH, Ferdinand-Braun-Institut für Höchstfrequenztechnik, Universität Erlangen-Nürnberg, RWTH Aachen.

### Neue Möglichkeiten für Galliumnitrid-Technologie

Während Bauteile aus Silizium an ihre physikalischen Grenzen stoßen, bietet die Galliumnitrid-Technologie neue Chancen für die Leistungselektronik. Die Bauteile aus Galliumnitrid können bei höheren Spannungen und Temperaturen betrieben werden als konventionelle Leistungsbaulemente aus Silizium. Der Kühlaufwand kann dadurch reduziert und kompakte, leichte sowie kostengünstige Wandler ermöglicht werden. Im Vergleich zu Siliziumtransistoren lässt sich mit Galliumnitrid die Schaltfrequenz mindestens um den Faktor drei erhöhen. Aufgrund der hohen Spannungsfestigkeit und Leistungsdichte des Materials sind die Bauelemente deutlich effizienter als ihr Pendant aus Silizium. So wird beim Laden der Batterien von Elektroautos und der Einspeisung von Energie aus Solarparks ins Stromnetz weniger Energie verbraucht.

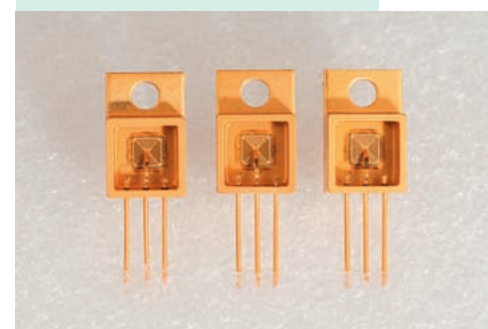
»Zukünftig könnten die Transistoren auch in Haushaltsanwendungen, in der Fertigungstechnik oder in Generatoren für Plasma- und Lasersysteme die Effizienz steigern und Energie sparen. Ziel wird es weiterhin sein, die Zuverlässigkeit, Temperaturbeständigkeit und Taktfrequenz zu erhöhen, um so das volle Potenzial der Galliumnitrid-Technologie auszunutzen«, erklärt Dr. Patrick Waltereit, Projektleiter am Fraunhofer IAF.



Galliumnitrid-Spannungswandler sollen zukünftig auch in Elektroautos Verlustleistungen minimieren. Abb.: Robert Bosch GmbH

### Über das Projekt:

Die neuen Bauteile sind das Ergebnis des Forschungsprojekts »Power-GaNPlus«, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) über drei Jahre mit insgesamt 3 Mill. Euro gefördert wurde. Die Förderung war Teil der Maßnahme »Leistungselektronik zur Energieeffizienz-Steigerung« (LES) im Programm »IKT 2020 – Forschung für Innovation« des BMBF. Ziel ist es, Deutschland als Leitanbieter für Technologien der Elektromobilität zu etablieren und gleichzeitig einen Beitrag zu zukunftsfähiger Mobilität zu leisten. Das BMBF unterstützt hierzu insbesondere Innovationspartnerschaften zwischen Wissenschaft und Wirtschaft.



Galliumnitrid-Transistoren für effiziente Leistungselektronik: Ströme von bis zu 100 A und Durchbruchspannungen von über 600 V sind möglich. Foto: Fraunhofer IAF

### ■ Kontakt:

Julia Roeder  
Telefon +49 761 5159-450  
julia.roeder@iaf.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Angewandte  
Festkörperphysik IAF  
Tullastraße 72  
79108 Freiburg  
www.iaf.fraunhofer.de





Ein Fahrzeug auf dem riesigen Drehteller des XXL-Computertomographen am Fraunhofer EZRT. Foto: Fraunhofer EZRT / Maik Luxa

## Durchblick in jeder Größenordnung

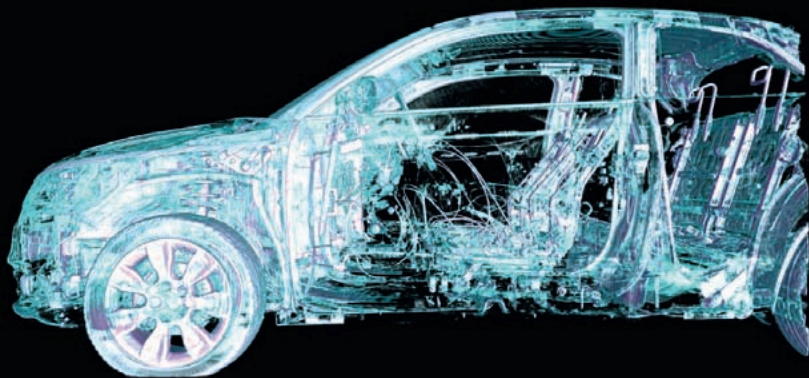
Sie durchleuchten ganze Schiffscontainer genauso wie winzige biologische Proben: Im Entwicklungszentrum Röntgentechnik arbeiten Fraunhofer-Forscher sowohl mit dem größten als auch mit dem kleinsten Computertomographen der Welt.

Nach dem Crashtest ist von dem PKW nur noch ein Haufen Blech übrig – doch der liefert wertvolle Informationen darüber, wie sich die Fahrzeugsicherheit verbessern lässt. Voraussetzung dafür: Die Ingenieure müssen ins Innere des Fahrzeugs hineinsehen können, um zu analysieren, wie einzelne Bauteile auf die Belastung reagiert haben. Klassische zweidimensionale Röntgenbilder sind hierfür oft zu ungenau: Sie zeigen

selbst winzigste Details gestochen scharf zu erkennen – kurzfristig streben die Forscher sogar eine Auflösung von 0,4 mm an. Die Technologie ermöglicht es beispielsweise, Prototypen neuer Autos mit den Konstruktionsdaten abzugleichen oder Materialfehler wie winzige Risse in Flugzeugbauteilen zu detektieren. Sicherheitskräfte könnten Sprengstoff oder andere unerlaubte Gegenstände in Frachtcontainern aufspüren, ohne sie zu öffnen.

### Durchbruch im Nanobereich

Das Gegenstück zu dieser Riesenröhre kann der Fraunhofer EZRT-Leiter Prof. Randolf Hanke bequem mit sich herumtragen: Das Gerät ist nicht größer als eine Mikrowelle und durchleuchtet mit einer Auflösung von 0,02 mm kleinste Kunststoffteile bis hin zu biologischen Proben. Es ist derzeit der kleinste Computertomograph der Welt – doch Hanke und sein Team arbeiten bereits an der nächsten Innovation: Einem Gerät, das bis in den Nanobereich, also unter 100 nm, vordringen soll. Diese Vision treibt Hanke schon seit 15 Jahren an, nun ist ihm gemeinsam mit Studenten und Doktoranden seines Lehrstuhls für Röntgenmikroskopie an der Universität Würzburg ein Durchbruch gelungen. »Wir haben ein Elektronenmikroskop zu einer speziellen Nanoröntgenquelle weiterentwickelt«, erläutert der Forscher. Der Clou: Die elektrischen Ladungsträger, die das Röntgenlicht erzeugen, werden seitlich auf eine dünne Nadel geleitet. Dadurch tritt aus der Nadelspitze Röntgenlicht aus und liefert mit 50 nm Durchmesser einen exakten Brennfleck. Damit lassen sich Objekte in Nanogrößenordnung scharf beleuchten. Biologen könnten mithilfe dieser Technologie etwa den Wassertransport in Holzfasern analysieren.



Der größte Computertomograph der Welt liefert detaillierte Blicke ins Innere eines Autos. Foto: Fraunhofer EZRT / Audi AG

lediglich eine Art »Schattenwurf« aus einer einzigen Position. Bessere Möglichkeiten bietet die industrielle Computertomographie (CT): Bauteile können damit in 3D erfasst und berührungsfrei und zerstörungsfrei vermessen und inspiziert werden.

### Kein Detail bleibt unentdeckt

Forscher des Fraunhofer-Instituts für Integrierte Schaltungen IIS haben einen überdimensionalen Computertomographen entwickelt, der künftig im Entwicklungszentrum Röntgentechnik am Standort Fürth Autos, Flugzeugflügel und sogar ganze Schiffscontainer durchleuchten soll. Der Untersuchungsgegenstand wird dazu auf einen riesigen Drehtisch gehievt. Während dieser langsam rotiert, fahren eine Röntgenquelle (ein 9MeV-Linearbeschleuniger) auf der einen und ein 4 m langer Röntgendetektor auf der anderen Seite neben dem Objekt auf und ab. Aus den so entstandenen Aufnahmen lässt sich am Computer ein 3D-Bild errechnen. Dank der heute schon extrem hohen Auflösung von 0,8 mm sind

#### ■ Kontakt:

Prof. Randolf Hanke  
Telefon +49 911 58061-7510  
randolf.hanke@iis.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS  
Entwicklungszentrum Röntgentechnik EZRT  
Dr.-Mack-Straße 81  
90762 Fürth  
www.iis.fraunhofer.de

## Neuer Weltrekord: Funkübertragung mit 100 Gbit/s

Innerhalb von 2 s den gesamten Inhalt einer Blu-ray-Disc via Funk zwischen zwei Geräten übertragen? Eine zuverlässige Internetverbindung über Flüsse oder Autobahnen herstellen? Die Lösung ist in Sicht, denn Forschern des Karlsruher Instituts für Technologie KIT und des Fraunhofer-Instituts für Angewandte Festkörperphysik IAF ist es gelungen, 100 Gbit/s bei 237,5 GHz über eine Entfernung von 20 m per Funk zu übertragen. Diese Technologie könnte zukünftig eine kostengünstige Alternative zum Ausbau von Glasfasernetzen darstellen und dazu beitragen, die Netzinfrastruktur im ländlichen Raum zu verbessern.

Bereits im Mai hatten die Forscher des Fraunhofer IAF und des KIT einen Weltrekord erzielt: Mit einem rein elektronischen System war den Wissenschaftlern eine erfolgreiche Langstreckendemonstration gelungen. Die Daten wurden mit 40 Gbit/s zwischen zwei Hochhäusern in der Karlsruher Innenstadt über einen Kilometer Entfernung übertragen. Damit knüpft man an typische Datenraten in Glasfasernetzen an.

Nun nutzen die Wissenschaftler des KIT ein photonisches Verfahren zur Erzeugung der

Funksignale am Sender. Dadurch konnten die Wissenschaftler in ihrem Rekordversuch Daten mit einer Geschwindigkeit von 100 Gbit/s bei einer Frequenz von 237,5 GHz über eine Entfernung von 20 m im Labor übertragen. Für den Empfang der Funksignale ist man weiter auf elektronische Schaltungen angewiesen. Bei dem Versuch kam ein Halbleiter-Chip zum Einsatz, der am Fraunhofer IAF im Rahmen des Projekts »Millilink« hergestellt wurde.

### Das Projekt Millilink

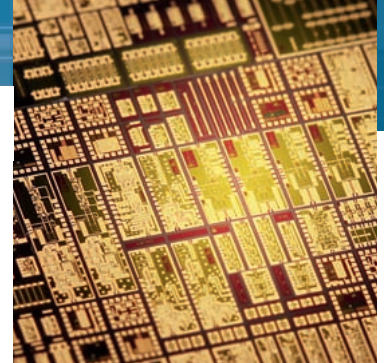
Das Projekt Millilink (März 2010 bis Mai 2013) wurde im Rahmen der Fördermaßnahme »Breitband-Zugangsnetze der nächsten Generation« vom Bundesministerium für Bildung und Forschung mit insgesamt zwei Millionen Euro unterstützt. Ziel des Projekts war die Einbindung von drahtlosen Links bzw. Funkstrecken in breitbandige optische Kommunikationsnetze, um insbesondere den ländlichen Raum mit schnellem Internetzugang zu versorgen. Projektpartner waren das Fraunhofer IAF, KIT, Siemens AG, Kathrein KG und Radiometer Physics GmbH.

## Empfehlungen für einen starken Forschungs- standort Deutschland

Zunehmender internationaler Wettbewerb, demographischer Wandel und Belastungen der öffentlichen Haushalte durch die Finanz- und Wirtschaftskrise: Deutschland steht heute vor großen wirtschaftlichen und sozialen Herausforderungen. Umso wichtiger ist es, auch zukünftig in die hierzulande wichtigsten »Rohstoffe« zu investieren – wissenschaftliche Exzellenz, Forschungskompetenz und Innovationskraft. Anlässlich der aktuellen Debatte um die Rahmenbedingungen für die deutsche und europäische Forschungslandschaft stellte die Fraunhofer-Gesellschaft kürzlich zehn wissenschaftspolitische Empfehlungen vor, die aus ihrer Sicht für einen erfolgreichen Forschungsstandort Deutschland entscheidend sind. Eine wesentliche Grundlage für neue Ideen und Erfindungen ist und bleibt demnach die finanzielle Ausstattung für Forschung und Entwicklung. In dem Zusammenhang setzt sich Fraunhofer dafür ein, bis zum Jahr 2020 3,5 % des BIP in diesen Bereich zu investieren. Den Pakt

für Forschung und Innovation sieht sie als wichtiges Instrument an, um den deutschen Forschungseinrichtungen Planungssicherheit zu garantieren. Die Vereinbarung soll deshalb weitergeführt und jährlich mindestens um 5 % erhöht werden. Weiterhin sollen Wissenschaftsstandorte zu nationalen Leistungszentren weiterentwickelt werden. Eine zentrale Rolle spielt hierbei ein auf thematisches Profil mit Alleinstellung auf nationaler und europäischer Ebene. Die Realisierung erfolgt über interdisziplinäre, transdisziplinäre und branchenübergreifende auf Exzellenz und eine gemeinsame Roadmap verpflichtete Zusammenarbeit von Wissenschaft, Wirtschaft und Politik. Ein wichtiger Punkt ist auch die Nachwuchsförderung: MINT-Fächer müssen an Attraktivität in Schulen und an Universitäten gewinnen, insbesondere für Mädchen und junge Frauen. Zusätzlich sollten MINT-Komponenten stärker in andere Studienfächer integriert werden.

Alle Empfehlungen und Erläuterungen dazu finden sich im Internet unter [www.fraunhofer.de/de/ueber-fraunhofer/wissenschaftspolitik/herausforderungen.html](http://www.fraunhofer.de/de/ueber-fraunhofer/wissenschaftspolitik/herausforderungen.html).



*Der Hochfrequenz-Chip ist nur 4 x 1,5 mm<sup>2</sup> groß, da elektronische Bauteile mit der Frequenz bzw. Wellenlänge skalieren.  
Foto: Fraunhofer IAF*

### ■ Kontakt:

Julia Roeder  
Telefon +49 761 5159-450  
[julia.roeder@iaf.fraunhofer.de](mailto:julia.roeder@iaf.fraunhofer.de)  
Fraunhofer-Institut für Angewandte  
Festkörperphysik IAF  
Tullastraße 72  
79108 Freiburg  
[www.iaf.fraunhofer.de](http://www.iaf.fraunhofer.de)



*Foto: Fraunhofer IMS*

### ■ Kontakt:

Maximilian Steiert  
Telefon +49 89 1205-2721  
[maximilian.steiert@zv.fraunhofer.de](mailto:maximilian.steiert@zv.fraunhofer.de)  
Zentrale der Fraunhofer-Gesellschaft  
Hansastraße 27c  
80686 München  
[www.fraunhofer.de](http://www.fraunhofer.de)



Aktoren in den Klappen der Flugzeugflügel verzögern den Strömungsabriss. Foto: pixelio.de / Andrea Damm

## Mikrotechnik spart Kerosin

»Über den Wolken muss die Freiheit wohl grenzenlos sein« besang Reinhard Mey den Traum vom Fliegen schon 1974. Heute ist das Flugzeug aus unserem Leben nicht mehr wegzudenken: Die Luftfahrt bringt uns in kürzester Zeit ans andere Ende der Welt und ermöglicht globalen Handel und wirtschaftliches Wachstum. Doch während zu Zeiten von Meys Hit die Klimabelastung noch kein großes Thema war, steht das Ziel vom umweltfreundlicheren Fliegen heute im Fokus.

Mehr als 1 Mrd. l Kerosin – 11.500 l/s – benötigt der internationale Flugverkehr nach Berechnungen des US-Energieministeriums täglich. Um diesen gigantischen Verbrauch zu reduzieren, soll künftig unter anderem Mikrotechnik zum Einsatz kommen – etwa Aktoren in den Klappen, die bei Start und Landung am hinteren Teil der Flugzeugflügel ausgefahren werden und Luft durch kleine Löcher in der Klappenoberfläche pusten. Das verzögert den Strömungsabriss und erhöht den Auftrieb des Flugzeugs. Forscher am Fraunhofer-Institut für Elektro-

nische Nanosysteme ENAS konnten im Rahmen des industriellen Großprojekts »Clean Sky« die Leistungsfähigkeit dieser Aktoren nun erhöhen. So haben sie »Synthetic-Jet-Aktoren« derart optimiert, dass die Luft eineinhalbmal so schnell aus dem Loch strömt. Zudem sind sie statt der bislang üblichen 4 – 5 cm nur etwa 1 cm breit. So passen viel mehr Aktoren in eine Flugzeugklappe. Auch die »Pulsed-Jet-Aktoren« haben die Forscher optimiert. Bei diesen strömt Druckluft aus einem Ventil am Boden, füllt eine Kammer und entweicht über das Loch auf die Flügeloberfläche. Die Wissenschaftler konnten das Ventil nun mithilfe der Mikrofertigung so klein gestalten, dass es direkt neben dem Loch Platz findet. Dies führt ebenfalls zu einer verbesserten Leistung.

Während es vom Synthetic-Jet-Aktor bereits einen getesteten Prototypen gibt, ist der Pulsed-Jet-Aktor noch in der Entwicklung.

### Kontakt:

Martin Schüller  
Telefon +49 371 45001-242  
martin.schueller@enas.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Elektronische  
Nanosysteme ENAS  
Technologiecampus 3  
09126 Chemnitz  
www.enas.fraunhofer.de

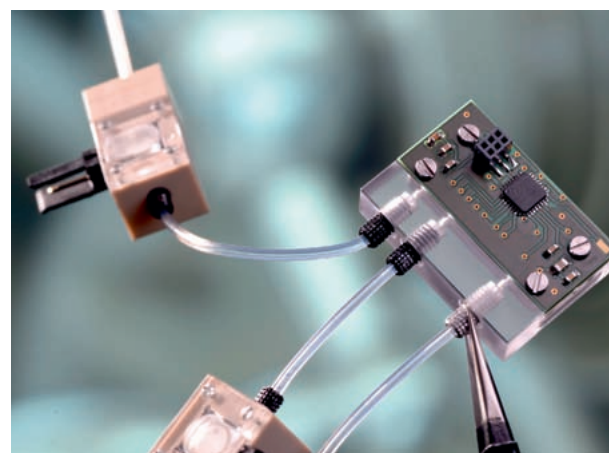
## 95 % weniger Schmierstoff verbrauchen

Je weniger Schmierstoff in der Fertigung verbraucht wird, desto besser ist das für die Umwelt, die Produktionskosten und nicht zuletzt auch für die Arbeitssicherheit. Der Trend geht deshalb zur Mikroschmierung. Bislang erweist sich hier vor allem die Zuverlässigkeit des Dosiersystems als limitierender Faktor: Bei Förderraten von unter 25 µg/s können schon kleinste Unregelmäßigkeiten zum Trockenlaufen des Maschinenlagers führen.

Forscher der Fraunhofer EMFT haben jetzt gemeinsam mit der GMN Paul Müller Industrie GmbH ein Mikroschmiersystem entwickelt, mit dem sich der Ölverbrauch um bis zu 90 % reduzieren lässt. Um dennoch einen sicher geschlossenen Schmierfilm auf den Lageroberflächen zu gewährleisten, kommt eine neuartige Dosierüberwachung der Münchner Wissenschaftler zum Einsatz: Zum Abschluss eines Dosierintervalls wird jeweils eine Gasblase in den Dosierkanal injiziert. Mehrere Sensoren in diesem Kanal können die exakte Größe und Geschwindigkeit dieser Gasblase erfassen und daraus die dosierte Ölmenge genau bestimmen. Ihre Messergebnisse verarbeitet ein Mikrocontroller, der dann die Pump-

frequenz je nach gewünschter Fördermenge neu einstellen kann. Neben den ökonomischen und ökologischen Vorteilen ermöglicht die geringere Ölmenge im Lager eine Reduktion von Reibbeiwerten und erhöht die Effizienz von Hochgeschwindigkeitsspindeln. Gegenwärtig verbessert das Projektteam den Dosieralgorithmus, um noch geringere Dosiermengen bis zu 5 µg/s zu erreichen.

Foto: Fraunhofer EMFT / Bernd Müller



### Kontakt:

Sebastian Kibler  
Telefon +49 89 54759-227  
sebastian.kibler@emft.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Einrichtung für Modulare  
Festkörper-Technologien EMFT  
Hansastraße 27 d  
80686 München  
www.emft.fraunhofer.de

## RFID-Sensoren schützen Rotterdamer Kaimauer

Tag ein Tag aus nagt das salzige Meerwasser am Beton der Kaimauer. Schwerste Bedingungen also, die der Stahlbeton aushalten muss. In Form von Salzionen dringt das Salz in den alkalischen Beton ein und neutralisiert ihn, es verändert ihn also chemisch. Kritisch wird es, wenn die Salzionen die Stahlbewehrung erreichen: Die Stahlstäbe korrodieren, es bilden sich Risse, Betonstücke können abbrechen und die Kaimauer verliert ihre Stabilität. Wann die Eindringlinge sich soweit durch den Beton gekämpft haben, dass sie auch dem Stahl zusetzen, lässt sich allerdings nur schwer beurteilen.

Anders in einer neuen Kaimauer in Rotterdam: Bei ihrem Bau integrieren die Bauherren passive RFID-Sensoren an den Bewehrungsstäben. Erreichen die Salzionen einen der Sensoren, »zertifressen« sie dessen spezielle Drähte. Je mehr von ihnen korrodiert

sind, desto weiter ist auch die Korrosion des Stahls fortgeschritten. Ein Transponder im Sensor übermittelt die Daten an ein Lesegerät und zeigt an, ob die Kaimauer gefährdet ist. Die Verantwortlichen können das Bauwerk somit instandsetzen lassen, bevor die Bewehrung Schaden nimmt. Auf diese Weise können bei vielen Betonbauwerken Kosten in Millionenhöhe eingespart werden. Entwickelt wurde der Sensor von Mitarbeitern der Firma BS2 Sicherheitssysteme Boppard. Die Forscher des Fraunhofer-Instituts für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS in Duisburg integrierten das passive, kabellose Transpondersystem.

Auf der Messe Euro-ID vom 5. bis 7. November 2013 in Frankfurt stellten die Wissenschaftler das System vor (Halle 4, Stand D08).



Foto: Fraunhofer IMS

### ■ Kontakt:

Frederic Meyer  
Telefon +49 203 3783-193  
frederic.meyer@ims.fraunhofer.de

Martin van Ackeren  
Telefon +49 203 3783-130  
martin.van.ackeren@ims.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS  
Finkenstraße 61  
47057 Duisburg  
www.ims.fraunhofer.de

## Höhere Reichweite für Elektroautos

Elektrofahrzeuge sollen das Autofahren in Zukunft umweltfreundlicher machen. Eine Schwachstelle ihrer Antriebe liegt heute aber noch in der Effizienz und Sicherheit der Batteriesysteme. Mit den gegenwärtig eingesetzten Energiespeichern können bei weitem noch nicht die Reichweiten von Verbrennungsmotoren erzielt werden. Im Projekt »IKEBA« arbeiten Forscher des Fraunhofer IIS / EAS deshalb mit weiteren Partnern aus Industrie und Wissenschaft daran, die gespeicherte Energie effizienter nutzbar zu machen.

Dazu entwickeln die Projektpartner neue Verfahren für zuverlässigere mikroelektronische Schaltungen. Bei den Arbeiten stehen virtuelle Entwurfs- und Simulationsverfahren im Mittelpunkt. Ziel ist es, die Managementsysteme zur Überwachung und Regelung der aufladbaren Batterien zu optimieren. Wichtig ist unter anderem, dass die Systeme Faktoren, die Einfluss auf die Leistungsfähigkeit der Energiespeicher haben – etwa Temperatur, Ladezustand oder Alterung – zuverlässig erkennen. Durch Lade- und Entladealgorithmen, die auf den aktuellen Batteriezustand abgestimmt sind, wird die gespeicherte Energie besser genutzt und so die Dauer bis zum nächsten notwendigen Aufladen eines Elektrofahrzeugs signifikant erhöht. Auch die Lebensdauer einer Batterie verlängert sich durch ihre optimierte



Bessere Energiespeicher sollen die Reichweite von Elektroautos erhöhen. Foto: MEV-Verlag

Nutzung. Außerdem erkennt ein solches Managementsystem rechtzeitig fehlerhaftes Verhalten und Ausfälle einzelner Zellen, wodurch die Batterien zuverlässiger und sicherer funktionieren. Das Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert.

### ■ Kontakt:

Sandra Kundel  
Telefon +49 351 4640-809  
pr@eas.iis.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS  
Institutsteil Entwurfsautomatisierung EAS  
Zeunerstraße 38  
01069 Dresden  
www.eas.iis.fraunhofer.de



*Rotierende Gantry-Variante zur Untersuchung von Flüssigkeitsverteilung im Granulat einer Chromatographiesäule (FAU Erlangen-Nürnberg, Department Chemie- und Bioingenieurwesen).  
Foto: Fraunhofer EZRT*

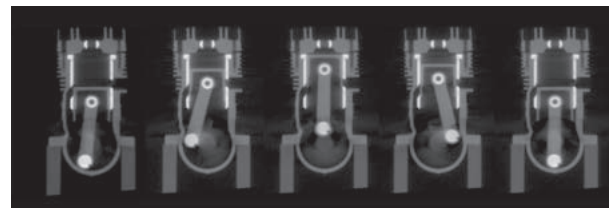
## Röntgenfilme in 4D

Mithilfe von ultraschneller Computertomographie lassen sich heute innerhalb weniger Sekunden dreidimensionale Abbilder eines Werkstücks oder integrierter Schaltungen aufnehmen und auswerten. Dies eröffnet die Möglichkeit, Arbeitsschritte im Bereich der Produktion, Montage oder der Verpackung zeit- und kostensparend mit Mess- und Prüfaufgaben zu verknüpfen. Forscher des Fraunhofer IIS vom Entwicklungszentrum Röntgentechnik EZRT wollen diese Prozesse nun mit neuen Technologien noch optimieren: »Unser Ziel ist es, Prüfzeiten von einer Sekunde und weniger zu realisieren«, so Markus Eberhorn vom Fraunhofer EZRT. Industrieunternehmen könnten dann in ihren Produktionslinien nicht nur vollautomatisch Fehler in den Werkstücken erkennen, sondern auch deren Volumen und ihre exakte Position im Bauteil bestimmen.

Doch die Fürther Wissenschaftler wollen noch mehr: Sie beginnen, die zeitliche Entwicklung von Vorgängen im Inneren von Objekten dreidimensional aufzunehmen. In der Praxis geschieht dies dadurch, dass man in möglichst kurzen zeitlichen Abständen CT-Bilder erzeugt und diese dann zu einem »Film« zusammenmontiert. Um die räumliche Darstellung zu erhalten, kann man entweder bei stationärer Kamera und Röntgenquelle das Objekt drehen, oder die Kamera

samt Röntgenquelle schnell um das Objekt herumfahren. Solange ein Vorgang sehr langsam abläuft, ist das nicht weiter schwer. Um den Rostfraß an einem Nagel zu zeigen, würde eine Aufnahme am Tag genügen. Aber wenn man schnelle Vorgänge abbilden will, benötigt man modernste Technik. Markus Eberhorn und sein Team haben das bereits geschafft. Sie nahmen viele Computertomogramme eines laufenden Kolbenmotors auf und rekonstruierten daraus anschließend den Motor in Bewegung. In den 3D-Bildern sieht man, wie der Kolben im Zylinder auf- und abfährt, wie sich die Ventile öffnen und die Pleuelstange die Kurbelwelle antreibt. Dabei machen sich die Forscher zunutze, dass es sich um einen periodischen Prozess handelt: Sie nehmen jede Phase der Bewegung immer wieder auf – und erhalten so in der Gesamtheit viele Bilder, die sie schließlich zusammensetzen.

*Folge von Schichtbildern der Rekonstruktion eines Motorkolbens. Foto: Fraunhofer EZRT*



### Kontakt:

Markus Eberhorn  
Telefon +49 911 58061-7525  
markus.eberhorn@iis.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS  
Entwicklungszentrum Röntgentechnik EZRT  
Flugplatzstraße 75  
90768 Fürth  
www.iis.fraunhofer.de

## Datendetektive in Isolierfenstern



*Der Datenlogger gibt Aufschluss darüber, welche Temperaturen und Drücke im Inneren des Fensters herrschen. Foto: Fraunhofer IMS*

### Kontakt:

Martin van Ackeren  
Telefon +49 203 3783-130  
martin.van.ackeren@ims.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS  
Finkenstraße 61  
47057 Duisburg  
www.ims.fraunhofer.de

Pralle Sonne, eisiger Wind, klirrende Kälte – Isolierfenster müssen einiges aushalten. Denn steigt oder fällt die Temperatur, ändert sich auch der Druck zwischen den beiden Fensterscheiben. Sie beulen aus oder ziehen sich zusammen. Diese Belastungen können zu kleinsten Rissen an den Rändern der Scheiben führen. Für das bloße Auge kaum sichtbar, kann das Isoliergas durch diese Risse entweichen. Die Folge: Die Fenster verlieren ihre isolierende Wirkung. Spezielle Messgeräte, sogenannte Datenlogger, geben Fensterherstellern Aufschluss darüber,

welche Temperaturen und Drücke im Inneren des Fensters herrschen. Die Daten helfen, die Produktionsprozesse und die Konstruktion der Fenster zu optimieren. Forscher vom Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS haben die Sensoren entwickelt. Sie sind nur wenige mm dick und passen somit in den schmalen Raum zwischen den Fensterscheiben. Mitarbeiter der Materialprüfanstalt der TU Darmstadt haben die Datenlogger in 40 verschiedene Isolierfenster eingebaut und diese in einen Klimaschrank gesteckt. Dort müssen sie zwölf Wochen lang Temperaturschwankungen zwischen  $-18$  und  $+53$  °C überstehen. Die Sensoren messen in diesem Zeitraum Druck und Temperatur zwischen den Scheiben, funken die Daten nach außen und speichern sie zudem auf einem integrierten Speicher. So helfen sie, Isolierfenster noch dichter zu machen.

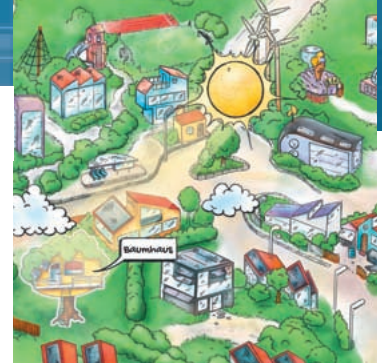
## Forschung braucht Nachwuchs

Es ist eine immer wiederkehrende Schlagzeile: Akademiker, besonders mit technischer Ausbildung, werden gesucht. Ein Grund, warum die Fraunhofer-Gesellschaft den Nachwuchs bereits im Grundschulalter anspricht.

Im Jahr 2011 veröffentlichte die Fraunhofer-Redaktion das Kinderbuch »Romy, Julian und die Superverstärker«, in dem die Abenteuer Geschichte von zwei Kindern erzählt wird, die den Forschungscampus ihrer Eltern und anderer Wissenschaftler erforschen. Letztes Jahr im Oktober folgte dann das Online-Suchspiel: »Der Entdeckercampus«. In Anlehnung an das Fraunhofer-Kinderbuch können Kinder hier die Abenteuer der beiden Protagonisten aus dem Buch miterleben, einzelne Stationen auf dem For-

schungsgelände ablaufen und bei Experimenten oder kleinen Aufgaben einzelne Teile sammeln, um eine Roboterskizze zusammenzufügen.

Bisher haben seit Oktober 2012 mehr als 11 000 Menschen diese Kinder-Website mit interaktiven Minispielen, Animationen und Videos besucht – sie entwickelt sich immer weiter. Anfang des nächsten Jahres soll die Site technisch erneuert werden, damit sie weiterhin problemlos von Tablet-PCs aufgerufen werden kann. Auch inhaltlich kommt neuer Input: In Romys Haus wird ein Energiesparspiel angeboten, bei dem die Kinder Geräte in verschiedenen Räumen ausschalten können, um Energie zu sparen.



Werde zum Forscher im Web! Das Fraunhofer-Onlinespiel für den Forschernachwuchs.

Abb.: [entdeckercampus.fraunhofer.de](http://entdeckercampus.fraunhofer.de)

### Kontakt:

Dominik Donhauser  
Telefon +49 89 1205-1378  
[dominik.donhauser@zv.fraunhofer.de](mailto:dominik.donhauser@zv.fraunhofer.de)

Helga Eisch-Hagenauer  
Telefon +49 89 1205-1361  
[helga.eisch-hagenauer@zv.fraunhofer.de](mailto:helga.eisch-hagenauer@zv.fraunhofer.de)

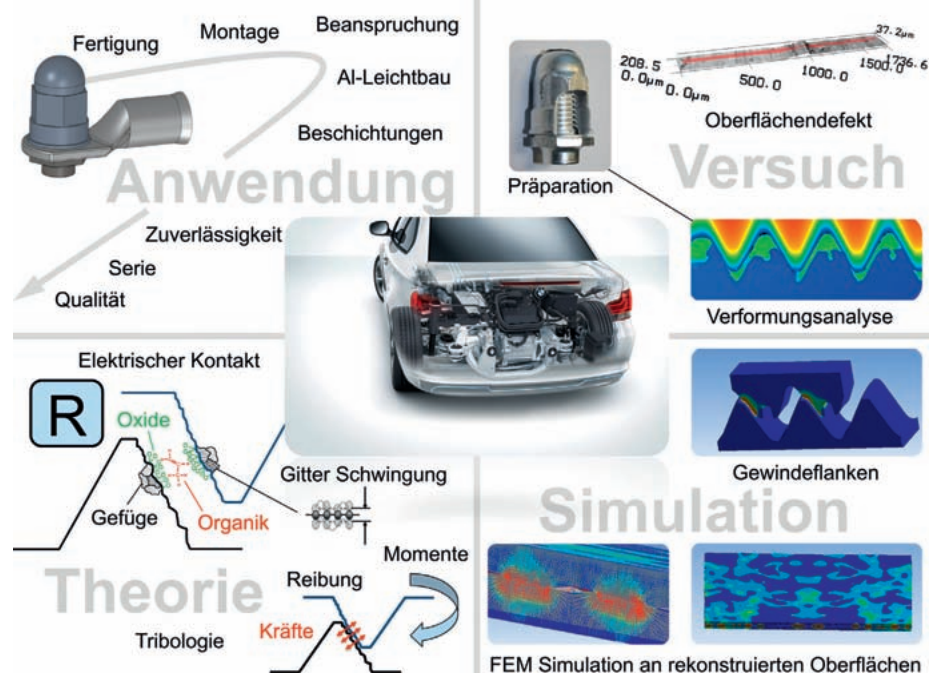
Zentrale der Fraunhofer-Gesellschaft  
Hansastraße 27c  
80686 München  
[www.entdeckercampus.de](http://www.entdeckercampus.de)

## Smart Power Mechanics vom Fraunhofer IZM

Als Ferdinand Porsche 1900 seinen Elektroswagen auf der Weltausstellung in Paris präsentierte, rückte die Elektromobilität zunehmend in den Fokus der Öffentlichkeit. Für die Verbrennungstechnologien stellte die Elektromobilität jedoch keine Konkurrenz dar. Dank heutiger Technologiefortschritte ist der elektrische Antrieb in Hybrid- und Elektrofahrzeugen keine Seltenheit mehr.

Dieser Elektrifizierungs-Trend fordert neue Entwicklungen im Bereich der elektrischen Anslusstechnik – ein Weg der den Leichtbau fördert und dem Trend neuer Entwicklungen nicht entgegensteht. Den Herausforderungen der elektrischen Anslusstechnik widmet sich der Forschungsschwerpunkt »Smart Power Mechanics« des Fraunhofer-Instituts für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM und begleitet industrienahe Entwicklungsprozesse in der »Frühen Phase«.

Neben anwendungsnahen Entwicklungen und simulativen Ansätzen müssen Qualitäts- und Designrichtlinien erfüllt, Normen weiterentwickelt, Kosten im gesamten Entwicklungsprozess reduziert und fachübergreifende Lösungen als Grundlage zukünftiger Entwicklungsaufgaben angestrebt werden. Smart Power Mechanics folgt diesen Themen mit neuen Methoden der Charakterisierung und ergänzt vorhandene Arbeitsschwerpunkte des Standortes. Die Wissenschaftler des Fraunhofer IZM setzen auf die Kopplung von Experiment und Si-



Smart Power Mechanics Schwerpunkte in Anwendung, Versuch, Theorie und Simulation.

Abb.: BMW ActiveE der BMW AG München

mulation. Die frühzeitige Beurteilung von wichtigen Qualitätsmerkmalen im Entwicklungsstadium als auch die Minimierung von aufwendigen Versuchsaufbauten werden somit gesichert. Weiterhin wurden die Methoden von Smart Power Mechanics im Optimierungsprozess von Aluminium-Leichtbau-Schraubverbindungen etabliert.

### Kontakt:

Dr. Frank Ansorge  
Telefon +49 8153 9097-500  
[frank.ansorge@oph.izm.fraunhofer.de](mailto:frank.ansorge@oph.izm.fraunhofer.de)  
Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM  
Argelsrieder Feld 6  
82234 Oberpaffenhofen  
[www.izm.fraunhofer.de](http://www.izm.fraunhofer.de)



Dr. Gerfried Zwicker.  
Foto: Fraunhofer ISIT



Dr. Knut Gottfried.  
Foto: Fraunhofer ENAS

#### ■ Kontakt:

Dr. Bernd Fischer  
Telefon +49 9131 761-106  
bernd.fischer@iisb.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme  
und Bauelementetechnologie IISB  
Schottkystraße 10  
91058 Erlangen  
www.iisb.fraunhofer.de

Sabrina Brezger  
Telefon +49 30 4000 652-22  
drive-e@ihk.de  
DRIVE-E-Kontaktbüro  
LoeschHundLiebold Kommunikation GmbH  
Linienstraße 154a  
10115 Berlin  
www.drive-e.org



Das Standardwerk erscheint alle zwei Jahre in einer englischen, Europa-fokussierten Fassung und kann unter der ISBN 978-3-87154-494-1 für 536 € über die DVV Media Group bezogen werden.

## Splitter

### Wet Users Kreis ins Leben gerufen

Das CMP Users Meeting, ein internationales Treffen von Experten auf dem Gebiet Chemisch-mechanisches Polieren, ist seit kurzem um ein Wet Users Meeting zum Thema Nasschemie erweitert worden. Dr. Gerfried Zwicker vom Fraunhofer ISIT und Dr. Knut Gottfried vom Fraunhofer ENAS riefen diese Veranstaltungskombination aufgrund des großen Überlapp der beiden Verfahren zur Bearbeitung von Halbleitern ins Leben.

Das erste gemeinsame Treffen im Rahmen der Semicon Europa 2013 stieß auf reges Interesse. Beim Wet Users Day wurden Themen wie Herausforderungen bei der 28-nm-Technologie, Polymer-Entfernung und Megasonic-unterstützte Reinigung behandelt. Der Fokus des CMP Users Day lag auf Themen wie das Polieren von SOI-Wafern, CMP von amorphem Silizium für Fin-FETs sowie Messtechnik für CMP.

Für das Frühjahr 2014 ist bereits das nächste gemeinsame Wet und CMP Meeting geplant.

#### ■ Kontakt:

Dr. Gerfried Zwicker  
Telefon +49 4821 17-4309  
gerfried.zwicker@isit.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Siliziumtechnologie ISIT  
Fraunhoferstraße 1  
25524 Itzehoe  
www.isit.fraunhofer.de

Dr. Knut Gottfried  
Telefon +49 371 45001-299  
knut.gottfried@enas.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Einrichtung für Elektronische Nanosysteme ENAS  
Technologie-Campus 3  
09126 Chemnitz  
www.enas.fraunhofer.de

### Elektromobilität: Studierende sind gefragt!

Die alljährliche DRIVE-E-Akademie findet vom 31. März bis 4. April 2014 in Stuttgart statt. Ab sofort können sich Studierende technischer Fachgebiete an allen deutschen Hochschulen und Universitäten bis zum 7. Januar 2014 für die Teilnahme an der Akademie bewerben. Mit gleicher Frist können Studierende und Absolventen ihre Bewerbung für einen der mit bis zu 6.000 € dotierten DRIVE-E-Studienpreise 2014 einreichen. DRIVE-E ist das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung und der Fraunhofer-Gesellschaft gemeinsam initiierte studentische Nachwuchsprogramm zur Elektromobilität.



Foto: DRIVE-E / Joerg Carstensen

»In den letzten Jahren konnten wir rundum herausragende Arbeiten prämiieren, und wir freuen uns schon auf die Bewerbungen für 2014«, erklärt Prof. Lothar Frey, Leiter des Fraunhofer-Instituts für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB, das seitens der Fraunhofer-Gesellschaft das DRIVE-E-Programm betreut und in der Jury vertreten ist.

Weitere Infos unter: [www.drive-e.org](http://www.drive-e.org)

### »TOP 100 in European Transport and Logistics Services 2013/2014«

Der Logistikmarkt in Europa wird durch zahlreiche aktuelle politische und wirtschaftliche Entwicklungen stark beeinflusst. Dazu veröffentlicht die Fraunhofer-Arbeitsgruppe für Supply Chain Services SCS in Zusammenarbeit mit der Deutschen Verkehrs-Zeitung und der Bundesvereinigung Logistik e.V. zum 30. Deutschen Logistik-Kongress die neue Ausgabe der »TOP 100«. Das Standardwerk der Logistikbranche beschreibt den europäischen Logistik-Gesamtmarkt mit allen wichtigen Kennzahlen bezüglich seiner Strukturen und Marktgrößen. Es zeigt sich ein eindeutiges Nord-Süd-Gefälle mit Wachstum auf der

einen und Schrumpfungen auf der anderen Seite. Insbesondere regional agierende Unternehmen spürten diese Veränderungen an ihren Geschäftsentwicklungen deutlich: Während die Aufwände für Logistik 2012 in Deutschland um 2% auf 228 Mrd. € stiegen, reduzierten sich die Ausgaben in Europa in der gleichen Zeit auf 930 Mrd. €. Das sind rund 2% weniger als noch ein Jahr zuvor.

#### ■ Kontakt:

Monika Möger  
Telefon +49 911 58061-9519  
monika.moeger@scs.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Arbeitsgruppe für Supply Chain Services SCS  
Nordostpark 93  
90411 Nürnberg  
www.scs.fraunhofer.de

## »Altersensible Marktforschung«

Was wünschen sich ältere Kunden? Worin unterscheiden sie sich von jüngeren? Antworten auf diese und weitere Fragen kann eine altersensible Marktforschung geben. Das Zentrum für altersgerechte Dienstleistungen ZAD veröffentlicht mit der Studie »Ältere Kunden verstehen – Methoden, Ansätze & Lösungen« einen Überblick über derzeit relevante Befunde und Theorien der Psychologie, Medizin und der interdisziplinären Alterswissenschaft.

Alle Ergebnisse sind in einem bewerteten Methoden-katalog zusammengefasst. Mittels Best-Practice-Beispielen und Handlungsempfehlungen für die Durchführung von Interviews, Fokusgruppen, Produkttests, Fragebögen, projektiven Tests und weiteren Verfahren erhalten Marktforscher und Praktiker aus dem Bereich Marketing und Sales erste Entscheidungshilfen. Diese unterstützen sie dabei eigene Studien durchzuführen und Unternehmensstrategien zu entwickeln.



Die Studie »Altersensible Marktforschung« erschien im November 2013 beim Fraunhofer-Verlag unter der ISBN 978-3-8396-0598-1 und kann dort für 29 € als pdf-Downloadversion bezogen werden.

### ■ Kontakt:

Stephanie Schmitt-Rüth  
Telefon +49 911 58061-9531  
stephanie.schmitt-rueth@scs.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Arbeitsgruppe für Supply Chain Services SCS  
Nordostpark 93  
90411 Nürnberg  
www.scs.fraunhofer.de

## Kommunikationstechnik unterstützt ältere Arbeitnehmer

In Call-Centern und Customer-Service-Centern herrscht meist ein hoher Geräuschpegel. Gerade für ältere Mitarbeiter ist es dadurch sehr anstrengend, sich über einen langen Zeitraum zu konzentrieren. Im Projekt »KANTATE« (Kognitive-Assistenz-Technologie für ältere Arbeitnehmer) erforscht der Oldenburger Softwarehersteller MICOS zusammen mit dem Fraunhofer IDMT, dem Hörzentrum Oldenburg und den Unternehmen Cognesys und YOUSE, wie intelligente Software, Sprach- und Hörtechnologien ältere Mitarbeiter unterstützen können.

So soll eine individuell einstellbare Hörunterstützung die Sprachverständlichkeit des Telefonsignals verbessern. Der Dialog mit dem Kunden soll von einem computerbasierten Spracherkennungssystem erfasst und analysiert werden, sodass die Anwendung während des Gesprächs automatisch die relevanten Informationen aufrufen und übersichtlich darstellen kann. KANTATE wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung über einen Zeitraum von drei Jahren gefördert.

## Wie recycling- und reparaturfreundlich sind Tablets?

200 Millionen Tablets werden allein in diesem Jahr über die Ladentheke gehen – doch was passiert eigentlich, wenn die Geräte irgendwann ausgedient haben? Auch nicht mehr benötigte Geräte sind wertvoll, denn sie enthalten wichtige Rohstoffressourcen. Die Recycelbarkeit von Elektrogeräten gewinnt deshalb an Bedeutung. Forscher der Abteilung Environmental & Reliability Engineering am Fraunhofer IZM haben die Recycling- und Reparaturfreundlichkeit verschiedener Tablets jetzt unter die Lupe genommen und die Ergebnisse in einer Studie veröffentlicht. Dabei hat sich gezeigt, dass sowohl bei der Recycle- als auch bei der Reparierbarkeit große Unterschiede bestehen. Aus dem Projekt ging folgender Zusammenhang hervor: Je hochwertiger und robuster ein Gerät ist, umso komplizierter lässt es sich demontieren. Eine aufwändige Demontage des Gerätes erschwert wiederum sowohl die Reparatur, als auch den Recyclingvorgang. Die Studie ist online verfügbar unter: [www.izm.fraunhofer.de/content/dam/izm/de/documents/News-Events/News/2013/urn\\_nbn\\_de\\_0011-n-255111-18-1.pdf](http://www.izm.fraunhofer.de/content/dam/izm/de/documents/News-Events/News/2013/urn_nbn_de_0011-n-255111-18-1.pdf)



Die Kommunikation mit Kunden in Service-Centern verlangt von den Mitarbeitern hohe Konzentration. Foto: pixelio.de / Konstantin Gastmann

### ■ Kontakt:

Stefan Goetze  
Telefon +49 441 2172-432  
s.goetze@idmt.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Digitale Medientechnologie IDMT  
Marie-Curie-Straße 2  
26129 Oldenburg  
www.idmt.fraunhofer.de

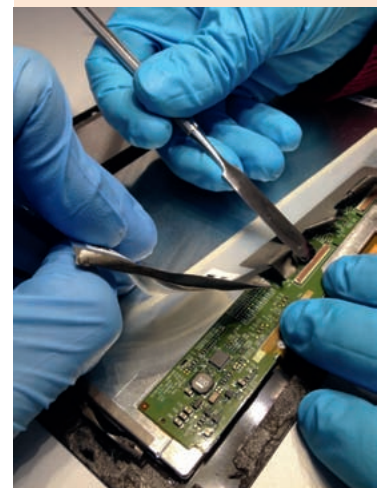


Foto: Fraunhofer IZM

### ■ Kontakt:

Karsten Schischke  
Telefon +49 30 46403-156  
karsten.schischke@izm.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM  
Gustav-Meyer-Allee 52  
13355 Berlin  
www.izm.fraunhofer.de





Prof. Wiegand bei der Preisverleihung in Porto. Foto: Fraunhofer HHI

#### ■ Kontakt:

Dr. Gudrun Quandel  
Telefon +49 30 310 02-400  
gudrun.quandel@hhi.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik,  
Heinrich-Hertz-Institut HHI  
Einsteinufer 37  
10587 Berlin  
www.hhi.fraunhofer.de

## Leadership Award des IMTC

Für seine substanziellen Beiträge zu internationalen Videocodierstandards erhält Prof. Thomas Wiegand, Leiter der Abteilung Image Processing des Fraunhofer Heinrich-Hertz-Instituts HHI, den Leadership Award des International Multimedia Telecommunications Consortium (IMTC). Der Preis wird an Personen verliehen, die mit ihrer Arbeit bedeutende Beiträge für die Zukunft der Multimedia-Industrie leisten.

Mehr als 1 Mrd. Geräte nutzen derzeit bereits den von Prof. Wiegand und der Abteilung Image Processing des Fraunhofer HHI mitgestalteten Standard H.264/MPEG-AVC

zur Übertragung von Videos. Auch an der Entwicklung des zukünftigen, noch effizienteren Standard High Efficiency Video Coding H.265/MPEG-HEVC sind Prof. Wiegand und seine Abteilung im Rahmen der Standardisierung der ITU-T Video Coding Experts Group, VCEG, und der ISO/IEC Moving Picture Experts Group, MPEG, beteiligt. Ziel der Forschung und Entwicklung im Bereich Videocodierung ist die Reduzierung der Bitrate von Videos bei gleichbleibender visueller Bildqualität.

## Professor Schenk ist 2. Institutsleiter des Fraunhofer IPMS

Im September 2013 wurde Prof. Harald Schenk zum 2. Institutsleiter des Fraunhofer-Instituts für Photonische Mikrosysteme IPMS berufen. Somit teilt sich Prof. Schenk, der bereits seit 2004 stellvertretender Institutsleiter ist, seine Position mit dem geschäftsführenden Institutsleiter Prof. Hubert Lakner. Seinen Dokortitel erhielt Harald Schenk im Jahr 2000 in Elektrotechnik an der Gerhard-Mercator-Universität Duisburg. Seitdem leitete er verschiedene Gruppen und Geschäftsfelder am Fraunhofer IPMS insbesondere mit dem Schwerpunkt der Entwicklung von MEMS und deren Anwendung. An der Brandenburgischen Technischen Universität (BTU) Cottbus habilitierte Prof. Schenk 2008 auf dem Gebiet der Physik und wurde im Mai 2012 zum Professor für »Mikro- und Nanosysteme« an der BTU Cottbus ernannt.

Prof. Harald Schenk. Foto: Fraunhofer IPMS

## Professor Hanke wird kommissarischer Leiter des Fraunhofer IZFP

Zum 1. Oktober diesen Jahres hat Prof. Randolph Hanke die kommissarische Leitung des Fraunhofer-Instituts für Zerstörungsfreie Prüfverfahren IZFP in Saarbrücken übernommen. Mit Hanke wird die Führungsspitze des Instituts um eine Persönlichkeit erweitert, die bestens mit dessen Kerngeschäft vertraut ist: Für seine Leistungen um die Entwicklung der Röntgentechnik für die zerstörungsfreie Werkstoffprüfung erhielt der Physiker 2008 den Max-Grundig-Gedächtnispreis.



Prof. Randolph Hanke.  
Foto: Fraunhofer IIS

Der Inhaber des Lehrstuhls für Röntgenphysik an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg leitet außerdem das Entwicklungszentrum Röntgentechnik EZRT am Fraunhofer IIS, das er über Jahre hinweg mit großem Erfolg aufgebaut hat.

#### ■ Kontakt:

Prof. Randolph Hanke  
Telefon +49 911 58061-7510  
randolf.hanke@iis.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS  
Entwicklungszentrum Röntgentechnik EZRT  
Dr.-Mack-Straße 81  
90762 Fürth  
www.iis.fraunhofer.de

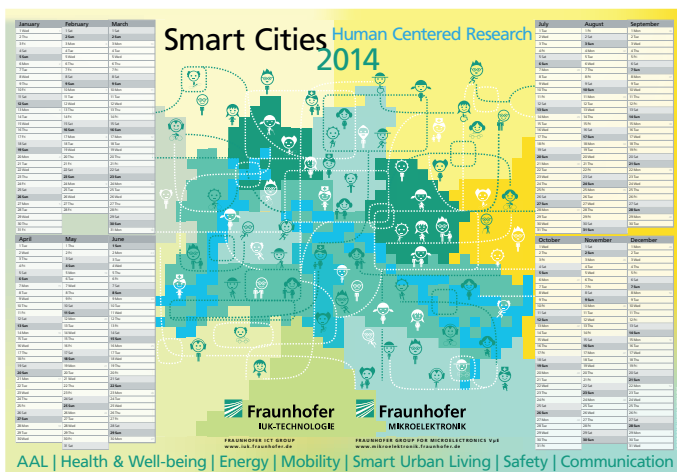


## VμE-Wandkalender 2014

In diesem Jahr steht der Kalender unter dem Motto »Smart Cities«. Der in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Verband für Informations- und Kommunikationstechnik IuK entworfene Wandkalender stellt damit das Stadtmodell der Zukunft vor, bei der Vernetzung ein zentrales Thema ist.

Verschiedene Menschen auf der ganzen Welt vernetzen sich miteinander, um beruflich und auch privat schneller und besser voranzukommen. Auch die Forschung profitiert von dem Vernetzungsgedanken, sei es durch internationale Kooperationen oder Veranstaltungen sowie den direkteren Kontakt zu seinen Kunden in diversen Portalen im Netz. Forschung wird durch die Vernetzung anwendungsorientierter, denn mehr Menschen haben die Möglichkeit daran teilzunehmen.

Der Wandkalender (ca. 100 cm x 70 cm) kann ab sofort kostenlos bestellt werden unter [www.mikroelektronik.fraunhofer.de](http://www.mikroelektronik.fraunhofer.de)



## SEMICON Europa 2013

Über 350 Aussteller haben ihr Unternehmen sowie ihre Produkte vom 8. bis 10.10.2013 auf der 37. SEMICON Europa in Dresden präsentiert. Neben seinen Verbundinstituten IPMS-CNT, IZM, ENAS und IISB nahm auch der Verbund selbst mit einem Stand im Science Park an der Messe teil.

Parallel zur Ausstellung in den Messehallen fanden 40 Kongresse, Konferenzen und Vorträge statt, die zum Teil auch von den Verbundinstituten mitorganisiert wurden. Die Themen reichten von Wafer Level Packaging-Technologien über Smart Systems

## Hamburgs Bürgermeister zu Besuch bei VTT

Hamburgs Erster Bürgermeister Olaf Scholz besuchte im Rahmen seiner eintägigen Finnlandreise das VTT Technical Research Centre of Finland. VTT steht für High-End-Technologielösungen und angewandte Forschungsdienstleistungen in den Forschungsschwerpunkten Energie, Elektronik sowie Informations- und Kommunikationstechnologien. Es zählt zu den größten Organisationen für Auftragsforschung in Europa und ist langjähriges Mitglied in der Heterogeneous Technology Alliance HTA. Executive Vice President, Business Solutions, Jouko Suokas, freute sich über den Besuch von Scholz und erklärte, dass VTT die Zusammenarbeit mit Deutschland als zweitgrößtem Partnerland neben den USA sehr schätzt und auch in Zukunft weiter ausbauen wird. Bei einer Führung durch das Forschungszentrum erörterten die Gastgeber gemeinsam mit dem Bürgermeister Fragen rund um die Themen Forschung und Entwicklung, günstige Rahmenbedingungen und einen gelungenen Technologietransfer.



VTT: Ansprechpartner für angewandte Forschungsdienstleistungen in Finnland. Foto: wikipedia.de

### ■ Kontakt:

(alle Beiträge auf dieser Seite)  
Christian Lüdemann  
Telefon +49 30 688 3759-6103  
[christian.luedemann@mikroelektronik.fraunhofer.de](mailto:christian.luedemann@mikroelektronik.fraunhofer.de)  
Fraunhofer-Verband Mikroelektronik VμE  
Anna-Louisa-Karsch-Straße 2  
10178 Berlin  
[www.mikroelektronik.fraunhofer.de](http://www.mikroelektronik.fraunhofer.de)



Der Stand des Fraunhofer VμE auf der Semicon Europa 2013. Foto: Fraunhofer VμE

bis hin zu 3D-Integration, Bearbeitung und Test von MEMS.

Ab 2014 wird die SEMICON Europa jährlich abwechselnd in Grenoble sowie in Dresden stattfinden – beide Veranstaltungsorte zählen zu den größten Clustern im Bereich der Forschung und Entwicklung von Halbleitern. Ziel hierbei ist es, die weltweite Halbleiterfertigung über Europa hinaus durch öffentliche/private Investitionen zu erhöhen.



Foto: pixelio.de / hldg

## Impressum

V $\mu$ E-Nachrichten Ausgabe 53

Dezember 2013

© Fraunhofer-Verbund Mikroelektronik V $\mu$ E,  
Berlin 2013

**Fraunhofer-Verbund Mikroelektronik V $\mu$ E**

SpreePalais am Dom

Anna-Louisa-Karsch-Straße 2

10178 Berlin

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

Der Fraunhofer-Verbund Mikroelektronik – 1996 gegründet – bündelt die Kompetenzen von zwölf Fraunhofer-Instituten (plus drei Gastinstitute) mit ca. 3000 Mitarbeitern. Im Vordergrund stehen die Vorbereitung und Koordination von interdisziplinären Forschungsvorhaben, die Durchführung von Studien und die Begleitung von Strategiefindungsprozessen.

**Redaktion:**

Christian Lüdemann

[christian.luedemann@mikroelektronik.fraunhofer.de](mailto:christian.luedemann@mikroelektronik.fraunhofer.de)

Maren Berger

[maren.berger@mikroelektronik.fraunhofer.de](mailto:maren.berger@mikroelektronik.fraunhofer.de)

Anna-Maria Gelke

[anna-maria.gelke@mikroelektronik.fraunhofer.de](mailto:anna-maria.gelke@mikroelektronik.fraunhofer.de)

Tina Möbius

[tina\\_moebius@yahoo.de](mailto:tina_moebius@yahoo.de)

Lisa Schwede

[lisa.schwede@mikroelektronik.fraunhofer.de](mailto:lisa.schwede@mikroelektronik.fraunhofer.de)

Susann Thoma

[susann.thoma@mikroelektronik.fraunhofer.de](mailto:susann.thoma@mikroelektronik.fraunhofer.de)

Akvile Zaludaite

[akvile.zaludaite@mikroelektronik.fraunhofer.de](mailto:akvile.zaludaite@mikroelektronik.fraunhofer.de)



Die V $\mu$ E-Nachrichten werden auf Recyclingpapier aus 100% Altpapier gedruckt.



Die Geschäftsstelle des Fraunhofer-Verbunds Mikroelektronik befindet sich in der Mitte Berlins, im SpreePalais am Dom.

Foto: Fraunhofer V $\mu$ E / Kracheel

## Abonnentenservice

Wir möchten, dass die V $\mu$ E-Nachrichten Sie immer da erreichen, wo Sie sind. Deswegen bieten wir Ihnen ab sofort an dieser Stelle eine unkomplizierte Möglichkeit, uns Änderungswünsche bezüglich Ihres Bezugs der **V $\mu$ E-Nachrichten** mitzuteilen. Nutzen Sie dazu bitte das Faxformular oder die Webseite [www.mikroelektronik.fraunhofer.de/abo](http://www.mikroelektronik.fraunhofer.de/abo)

- Bitte nehmen Sie mich in Ihren Verteiler auf.  
Der Bezug der V $\mu$ E-Nachrichten ist für mich kostenlos.

\_\_\_\_\_  
Vorname und Name

\_\_\_\_\_  
Organisation / Firma

\_\_\_\_\_  
Adresse 1

\_\_\_\_\_  
Adresse 2

\_\_\_\_\_  
PLZ Ort

\_\_\_\_\_  
Land (falls nicht D)

## Faxantwort +49 30 688 3759-6199

- An meiner Stelle soll folgender Kollege / folgende Kollegin das Heft bekommen:

\_\_\_\_\_

- Bitte nehmen Sie mich aus Ihrem Verteiler.

## ... hat heute Anna Ohlander

### Frau Ohlander, woran arbeiten Sie gerade?

In der Arbeitsgruppe Polytronik und Multifunktionelle Systeme arbeiten wir an Rolle-zu-Rolle Verfahren für flexible elektronische Systeme. In diesem Bereich entwickeln wir Sensoren und andere elektrische Komponenten auf Kunststofffolien substraten von der Rolle. Dies ermöglicht großflächige, flexible Schaltungen bei hohem Fertigungsdurchsatz. Unsere Systeme können beispielsweise in flexiblen Oberflächen wie Verpackungen oder Kleidung integriert oder in großflächigen bzw. wegwerfbaren Anwendungen eingesetzt werden. Parallel dazu arbeite ich an meiner Doktorarbeit, in der ich unsere Rolle-zu-Rolle-Fertigungsverfahren auf Lab-on-Chip-Anwendungen übertrage. Im Bereich Lab-on-Chip entwickeln wir Systeme, die eine schnellere und kostengünstigere chemische und biologische Analyse erlauben, zum Beispiel zur Analyse einer Blutprobe oder einer Probe verseuchten Wassers. Das Ziel ist, statt eine Probe zur Analyse ins Labor zu schicken, alle Schritte der Analyse auf einem einzelnen Chip zu integrieren, damit die Analyse gleich vor Ort durchgeführt werden kann.

### Welches Projekt von Kollegen aus einem anderen Fraunhofer-Institut finden Sie besonders spannend?

Als ich meinen Masterstudiengang auswählte, musste ich mich zwischen den Studiengängen Mikrosysteme und Sensoren – was ich letztendlich gewählt habe – und Umwelttechnologie entscheiden. Ich interessiere mich nach wie vor für Fragen der Nachhaltigkeit der modernen Gesellschaft. Unter diesem Standpunkt finde ich zum Beispiel die Aktivitäten der Fraunhofer-Allianz SysWasser interessant, die sich mit allen Aspekten des Wasserkreislaufs beschäftigt.

### Sie bekommen Besuch von netten Kollegen und möchten ihnen noch etwas von der Stadt zeigen – abseits der üblichen Sehenswürdigkeiten. Was sind Ihre Geheimtipps?

Ich komme aus der Kleinstadt Norrköping in Schweden. Früher war es eines der Zentren der schwedischen Textilindustrie. Ganz lange war das alte Industriegebiet ein heruntergekommener Stadtteil, wo niemand hinwollte. In den letzten zehn Jahren hat es sich aber in ein blühendes Viertel voller Cafés, Restaurants, Ausstellungshallen und Kunstläden verwandelt. Ich würde mit meinen

Besuchern am Fluss entlang durch das alte Industriegebiet spazieren, im Kafé Kuriosa auf eine Zimtschnecke und einen Kaffee vorbeischaun, und dann ins »Arbetets museum« (Museum der Arbeit) gehen, welches sich in einer alten Baumwollspinnerei befindet. Dort könnten wir uns eine Ausstellung zeitgenössischer Fotografien ansehen.

### Welche Erfindung möchten Sie im Alltag nicht mehr missen?

Ich bin sehr kurzsichtig. Ohne meine Kontaktlinsen wäre ich im Alltag nicht so flexibel. Wenn ich mir vorstelle, dass ich meinen eher aktiven Lebensstil mit einer Brille bewältigen müsste, fällt mir auf, wie bemerkenswert die so unscheinbar aussehende Kontaktlinse ist, und was sie für einen positiven Einfluss auf meinen Lebensstil hat.

### Wofür hätten Sie gerne mehr Zeit?

Ich hätte gerne mehr Zeit, um mit meiner Doktorarbeit fertig zu werden. Momentan bin ich mit Projektverpflichtungen, Projektakquise und dem Verfolgen neuer Ideen und Projekte, die aus unserer Forschung hervorgehen, ziemlich ausgelastet. Es macht Spaß und ich lerne viel, aber ich sollte doch wirklich damit anfangen, meine Doktorarbeit zu schreiben.

### Ein Blick in die Zukunft: Was möchten Sie in 5 oder 10 Jahren erreicht haben?

Ich möchte, dass meine Forschung zu einem Produkt führt, das das Leben der Menschen verbessert.

### Welcher Song dürfte auf dem »Soundtrack Ihres Lebens« nicht fehlen?

Das ändert sich je nach Laune. Im Moment höre ich viel Bon Iver und Mount Kimbie.

### Und zu guter Letzt: Verraten Sie uns noch Ihr Lebensmotto?

Es ist eigentlich kein Motto, sondern ein Wert fürs Leben, an den ich glaube, und der auch durch meine Erfahrungen bestätigt wurde: Jeder, ungeachtet seines Hintergrundes, kann durch Selbstvertrauen und Unterstützung das Erreichen, was er will, und das eigene Potenzial umsetzen.



Foto: Fraunhofer EMFT / Bernd Müller

### Zur Person:

Anna Ohlander (36) arbeitet seit 2007 an der Fraunhofer EMFT und hat dort im Rahmen ihrer Promotion ein neuartiges Lab-on-foil-System für die Point-of-Care-Diagnostik entwickelt. Sie studierte Ingenieurbiologie mit den Schwerpunkten Mikrosysteme und Biosensorik an der Technischen Universität von Linköping in Schweden. Ihre Masterarbeit zum Thema »DNA analysis on chip with integrated heaters and sensors« verfasste sie am Royal Institute of Technology (KTH) in Stockholm.

### ■ Kontakt:

Anna Ohlander  
Telefon +49 89 54759-233  
anna.ohlander@emft.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Einrichtung für Modulare Festkörper-Technologien EMFT  
Hansastraße 27 d  
80686 München  
www.emft.fraunhofer.de