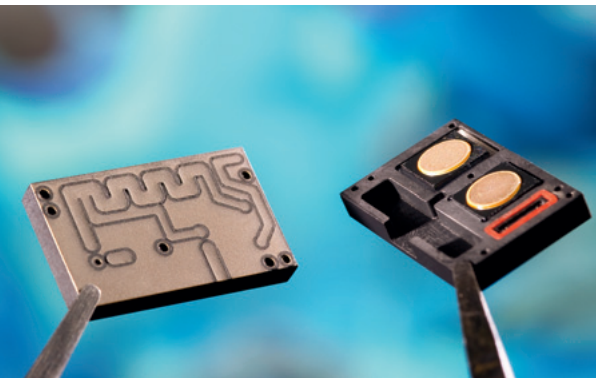


■ Titel

## Medikamente μ-genau dosieren



Mikrofluidsystem für Tumorthherapie.  
Foto: Fraunhofer EMFT / Bernd Müller

Mikropumpen, die Medikamente exakt dosieren, könnten zukünftig völlig neue Behandlungsmöglichkeiten eröffnen – beispielsweise in der Tumorthherapie. Im Projekt »TUDOS« arbeiten fünf Fraunhofer-Institute an einem komplett geregelten Mikrodosiersystem für kleinste Mengen. Es dosiert Flüssigkeitsvolumina von 12 μl – das entspricht dem Viertel eines Wassertropfens – bis auf 4 % genau.

»» Seite 3

■ Aus den Instituten

### Hochempfindliche Photonenjäger

Steht extrem wenig Licht zur Verfügung, kommt es bei der Bildgebung auf jedes einzelne Photon an. Forscher des Fraunhofer IMS haben jetzt eine Diode entwickelt, die Photonen schneller als bisher auslesen kann. Die neue Technologie wird bereits in ersten Tests eingesetzt, wo sie die Sicherheit von Verkehrsteilnehmern erhöhen soll.

»» Seite 7

■ Kurz berichtet

### Antike Bücher digital in 3-D erleben

»» Seite 15

■ Splitter

### Veranstaltungshinweis: INC 9

»» Seite 17

■ Aus den Instituten

### Ein Stoff schlägt Alarm

Es ist ein Stoff, aus dem die Alpträume der Diebe sind: Er sieht unscheinbar aus, doch er hat es in sich. Sobald ein Eindringling ihn durchtrennt, löst er Alarm aus. Das Textil kann die Einbruchstelle genau lokalisieren und ist zudem deutlich günstiger als andere Warnsysteme.

»» Seite 10

■ Kurz berichtet

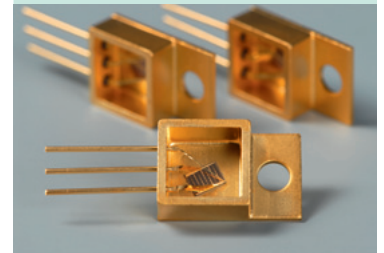
### Zuverlässigere Sicherheitsfunktionen im Auto

»» Seite 16

■ Das letzte Wort ...

### ... hat Lucila Patiño-Studencka vom Fraunhofer IIS

»» Seite 20



Halbleiter Galliumnitrid spart Energie in Elektroautos und Solaranlagen.  
Foto: Fraunhofer IAF » Seite 5



»Die Arbeitsplätze bleiben erhalten.«  
Prof. Lakner im Gespräch über das Fraunhofer CNT.  
Foto: Fraunhofer IPMS » Seite 12

■ Inhalt:

Veranstaltungskalender	Seite 2
Titel	Seite 3
Aus den Instituten	Seite 4
Im Gespräch	Seite 12
Kurz berichtet	Seite 13
Splitter	Seite 17
Impressum	Seite 19



Datum	Veranstung / WWW	Ort	Beteiligte Institute
02.01.2013 – 04.02.2013	IEEE International Nanoelectronics Conference 2013 www.inec2013.org	Singapur, Singapur	
08.01.2013 – 11.01.2013	2013 International CES www.cesweb.org	Las Vegas, USA	IIS
22.01.2013 – 23.01.2013	6. Deutscher AAL-Kongress www.vde.com	Berlin	IPMS
28.01.2013 – 31.01.2013	Arab Health 2013 www.arabhealthonline.com	Dubai, Vereinigte Arabische Emirate	IPMS
29.01.2013 – 31.01.2013	ISE 2013 www.iseurope.org	Amsterdam, Niederlande	HHI
06.02.2013	Workshop »Kundenspezifische Assemblierung komplexer Inertial-Sensorsysteme« www.isit.fraunhofer.de	Itzehoe	ISIT
05.02.2013 – 07.02.2013	SPIE Photonics West 2013 www.spie.org	San Francisco, USA	IPMS
25.02.2013 – 26.02.2013	MicroCar 2013 www.microcar2013.com	Leipzig	ENAS
25.02.2013 – 28.02.2013	Mobile World Congress 2013 www.iis.fraunhofer.de	Barcelona, Spanien	IIS
26.02.2013 – 27.02.2013	Freiburger Infrarot Kolloquium 2013 www.iaf.fraunhofer.de	Freiburg	IAF
27.02.2013 – 01.03.2013	Battery Japan 2013 www.batteryjapan.jp	Tokio, Japan	
05.03.2013 – 09.03.2013	CeBIT 2013 www.cebit.de	Hannover	V $\mu$ E-Institute
13.03.2013 – 14.03.2013	Smart Systems Integration 2013 www.mesago.de	Amsterdam, Niederlande	V $\mu$ E-Institute
21.03.2013 – 24.03.2013	New Energy 2013 www.new-energy.de	Husum	
14.04.2013 – 18.04.2013	SMT/HYBRID/PACKAGING 2013 www.mesago.de	Nürnberg	IZM

Trotz sorgfältiger Prüfung kann keine Gewähr für die Richtigkeit der Angaben übernommen werden.

Vorankündigung

## INC 9

The Ninth International Nanotechnology Conference on Communication and Cooperation

[www.inc9.de](http://www.inc9.de)

Berlin, Germany  
May 14-17, 2013



## Medikamente $\mu$ -genau dosieren

Mikropumpen, die Medikamente exakt dosieren, könnten zukünftig völlig neue Behandlungsmöglichkeiten eröffnen – beispielsweise in der Tumorthherapie. Im Projekt »TUDOS« arbeiten fünf Fraunhofer-Institute an einem komplett geregelten Mikrodosiersystem für kleinste Mengen. Es dosiert Flüssigkeitsvolumina von 12  $\mu$ l – das entspricht dem Viertel eines Wassertropfens – bis auf 4 % genau.

*Kleinste Dimensionen: Selbst Größenordnungen vom Viertel eines Wassertropfens dosiert TUDOS  $\mu$ -exakt. Foto: pixelio.de / JenaFoto24*

**Am Projekt TUDOS sind beteiligt:**  
 Fraunhofer-Einrichtung für Modulare Festkörpertechnologie EMFT (Projektkoordination) • Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik IBMT • Fraunhofer-Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin ITEM • Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM • Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF • Medizinische Hochschule Hannover.

Beim Thema Medikamentengabe denken die meisten an Tabletten oder Spritzen. Doch was bei harmlosen Kopfschmerzen gut funktioniert, führt bei komplexeren Leiden nicht immer zum Therapieerfolg. Einige neuere protein- und genbasierte Medikamente wirken beispielsweise bei einer systemischen Verabreichung – also beim Transport der Wirkstoffe über den Blutkreislauf in den Körper – nicht richtig. Auch Nebenwirkungen können zum Problem werden: In der Chemotherapie etwa kann die Dosis irgendwann nicht mehr systemisch erhöht werden, ohne den gesamten Organismus zu vergiften. In beiden Fällen sind Mikrodosiersysteme ein viel versprechender Ansatz: Sie machen es möglich, eine exakte Medikamentendosis in festen Zeitabständen gezielt in eine bestimmte Körperregion oder ein Organ abzugeben.

### Neues Dosierprinzip für höchste Zuverlässigkeit

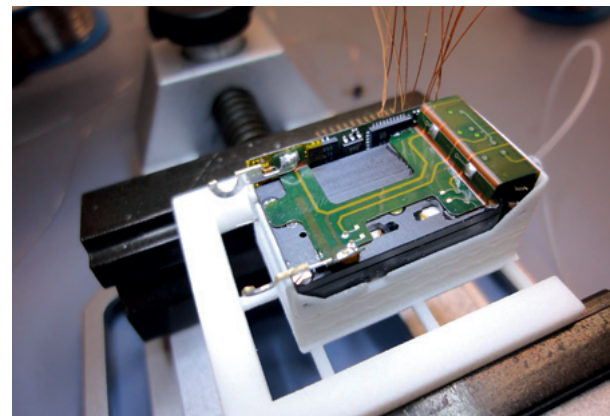
Mit TUDOS haben Fraunhofer-Forscher in einem institutsübergreifenden Projekt ein nicht nur äußerst präzises, sondern auch sehr sicheres Mikrodosiersystem entwickelt. TUDOS basiert auf zwei winzigen Siliziumpumpen – eine für das Medikament und eine für Luft. Dank einer neuartigen, patentierten Dosierüberwachung dosiert TUDOS winzigste Flüssigkeitsvolumina von 12  $\mu$ l bis auf 4 % genau. Solche Präzision ist für diese Systemgröße bislang weltweit einzigartig: Denn inklusive Medikamentenreservoir und Batterie ist TUDOS mit 20x32x19 mm<sup>3</sup> nicht größer als eine Streichholzschachtel. Im Gegensatz zu bisher am Markt verfügbaren Produkten ist die Dosiergenauigkeit nicht von den Mikropumpen selbst abhängig, sondern wird durch das Volumen des mäanderförmigen Dosierkanals bestimmt: ist dieser komplett mit Flüssigkeit gefüllt – was eine Stopp-Elektrode am Kanalende überwacht – injiziert die zweite Pumpe eine Luftblase, welche die Medikamentenflüssigkeit wie ein Kolben nach vorne drückt. Sobald der Luftkolben die Stopp-Elektrode passiert, stoppt die Luftpumpe. Das Dosierintervall ist damit abgeschlossen. Bevor die Medika-

menteneinheit verabreicht wird, entfernt ein Blasenabscheider die Luftblase aus dem Fluid. Dieses neuartige Dosierprinzip macht TUDOS zu einem sehr zuverlässigen System.

### Patientensicherheit im Blick

Die Pumpen können sehr hohe Drücke aufbauen und so jeden verstopften Katheter frei spülen. Zusätzliche Elektroden überwachen den Systemzustand kontinuierlich und erkennen Fehlerfälle wie Pumpendefekte und Luftblasen im Reservoir oder Katheter zuverlässig und schnell. Ein selbstsperrendes Sicherheitsventil sorgt für einen »free flow«-Schutz: Herrscht am Einlass ein Überdruck – etwa, wenn im Fehlerfall das Gehäuse bricht und der Patient durch eine ungünstige Körperhaltung auf das Reservoir drückt – schließt das Ventil automatisch und verhindert, dass das Medikament verabreicht wird. Das System wird über eine Benutzerschnittstelle von außen drahtlos programmiert, sodass der behandelnde Arzt das Dosierprofil bei Bedarf der Therapie anpassen kann. Neben der Diabetes- oder Schmerztherapie sehen die Entwickler vor allem in der Tumorthherapie großes Potenzial: Mithilfe des TUDOS-Systems könnten hochkonzentrierte Cytostatika, bei denen eine systemische Verabreichung nicht mehr möglich ist, in kleinsten Mengen direkt in den Tumor geleitet werden. Dadurch soll dieser soweit schrumpfen, dass er wieder operabel wird.

*Assembliertes System. Foto: Fraunhofer IBMT*



#### ■ Kontakt:

Dr. Martin Richter  
 Telefon +49 89 54759-455  
 martin.richter@emft.fraunhofer.de  
 Fraunhofer-Einrichtung für Modulare Festkörpertechnologie EMFT  
 Hansastrasse 27 d  
 80686 München  
 www.emft.fraunhofer.de



## MEMS Scannerspiegel schärfen Roboter Augen

Service-Roboter sind gefragt: Sie übernehmen Aufgaben, die für uns Menschen zu gefährlich, unsicher oder kompliziert sind. Doch um komplexe Herausforderungen wie etwa die Suche nach verschütteten Erdbebenopfern zu übernehmen, müssen sie nicht nur sehen, sondern ihre Umgebung auch interpretieren können. Das Fraunhofer IPMS hat deshalb mit »LinScan« eine Technologie entwickelt, die es Robotern der nächsten Generation ermöglicht, ihre Umgebung besser zu verstehen und schärfer zu sehen.

Damit Roboter in Notsituationen schnell vor Ort helfen können, müssen sie in der Lage sein, wie ein Mensch zu sehen und ihr Sehen entsprechend zu steuern. Beim menschlichen Auge ist der Bereich des schärfsten Sehens auf der Netzhaut die sogenannte Fovea. Sie fokussiert Objekte, die wir als interessant bzw. wichtig empfinden. »Mit der LinScan-Scannerarchitektur bietet das Fraunhofer IPMS eine Scannertechnologie für 3-D-Kameras, die potentiell das menschliche Visualisierungssystem imitiert«, sagt Thilo Sandner, Chefentwickler am Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS. Er erklärt: »LinScan befähigt den Roboter dazu, sein Umfeld abzusuchen und interessante Objekte mit größerer Genauigkeit aufzulösen.«

### LinScan: Quasistatisch-resonante Scannertechnologie

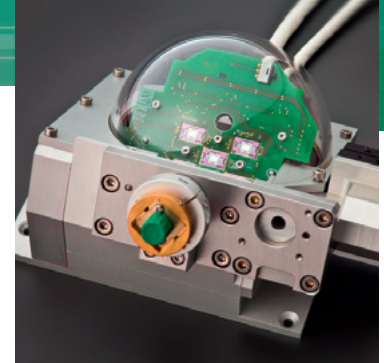
Das LinScan-Bauteilkonzept steht für zwei-dimensional bewegliche, monolithische MEMS-Scannerspiegel. Sie kombinieren einen resonanten Antrieb mit definierter Frequenz in der schnellen horizontalen Achse mit einer variablen quasistatischen Auslenkung auf der vertikalen Achse. Dies ermöglicht eine Bildaufnahme mit flexibler Abtastgeschwindigkeit und somit ein Scannen mit angepasster Auflösung.

LinScan baut auf der am Fraunhofer IPMS für resonante Mikros Scanner entwickelten Fertigungstechnologie auf: Die Wissenschaftler stellen die Bauelemente im Mikrosystemraum des Instituts in einem volumenmikromechanischen Fertigungsprozess her. Alle mechanischen Komponenten entstehen als zweidimensionale Strukturen in einer Schicht aus einkristallinem Silizium. Mit einem zweiten strukturierten Silizium-Wafer werden in einem Waferbondprozess die vertikalen Kammelektroden durch Vorauslenkung aus dem Substrat und anschließende Fixierung durch den Waferbond hergestellt. Die vertikalen Elektroden werden hierbei durch mechanische Festkörperme-

chanismen geführt, von Fertigungstoleranzen ausreichend mechanisch entkoppelt und so exakt zueinander ausgerichtet. Das Bauteilkonzept ist flexibel und ermöglicht die Realisierung eines breiten Spektrums von Eigenschaften.

### Erste Umsetzung in einer adaptiven 3-D-Kamera

Um das Prinzip der Foveation – also das grobe Absuchen nach im Sichtfeld auftauchenden Objekten, das Erkennen der gesuchten Objekte sowie die Aufnahme dieser Objekte mit deutlich größerer Auflösung – in einem Kamerasystem für Sicherheitsanwendungen und Robotik umzusetzen, hat sich das Fraunhofer IPMS im Rahmen des Europäischen Verbundforschungsprojektes »TACO« mit vier weiteren Forschungseinrichtungen und zwei Industrieunternehmen zusammengetan. Gemeinsam arbeiten die Partner daran, die LinScan-Scannertechnik mit folgenden Komponenten in einem Kamerasystem zu kombinieren: einer dreidimensionalen Objektvermessung, die auf einer Laufzeitmessung (Time-of-Flight) basiert, sowie Software, die Objekte erfasst und das Umweltverständnis steigert. Den ersten Prototypen eines optischen Scankopfes mit fünf integrierten synchron betriebenen LinScan-Scannerspiegeln präsentierte das Fraunhofer IPMS erstmalig auf der »Security« in Essen Ende September 2012.



Optischer Scankopf mit integriertem MEMS Scannerspiegel-Array. Foto: Fraunhofer IPMS

### Das Projekt TACO

TACO (Three-dimensional Adaptive Camera with Object detection and foveation) ist ein im Zuge des 7. Rahmenprogramms durch die Europäische Union kofinanziertes Forschungsprojekt. Das Projekt startete im ersten Quartal 2010 unter der Führung der Technikon Forschungsgesellschaft mbH mit einer Laufzeit von 36 Monaten.

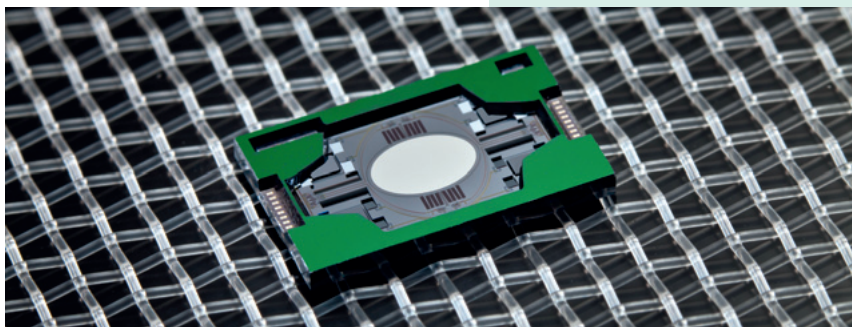
### Die Projektpartner im TACO-Projekt:

Technikon Forschungs- und Planungsgesellschaft mbH (AT) • Shadow Robot Company Limited (UK) • Oxford Technologies LTD (UK) • TU Wien (AT) • Fraunhofer-Gesellschaft (DE) • Stiftelsen SINTEF (NL) • CTR Carinthian Tech Research AG (AT).

### ■ Kontakt:

Dr. Michael Scholles  
Telefon +49 351 8823-201  
michael.scholles@ipms.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS  
Maria-Reiche-Straße 2  
01109 Dresden  
www.ipms.fraunhofer.de

Quasistatisch-resonanter 2-D-LinScan Mikros Scanner Demonstrator. Foto: Fraunhofer IPMS





Wechselrichter der KACO new energy GmbH in einem Solarpark in Südtalien.

Foto: KACO new energy GmbH

### Das Projekt PowerGaNPlus

Das Projekt »PowerGaNPlus« wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung mit knapp 2,8 Mill. Euro gefördert. Ziel ist es, praxistaugliche Transistoren auf Galliumnitrid-Basis für Spannungswandler zu entwickeln. Neben dem Fraunhofer IAF als Koordinator und den genannten Unternehmen Robert Bosch GmbH und KACO new energy GmbH arbeiten in dem Forschungsprojekt folgende Partner mit: IXYS Semiconductor GmbH • United Monolithic Semiconductors GmbH • Ferdinand-Braun-Institut für Höchstfrequenztechnik • Universität Erlangen-Nürnberg • RWTH Aachen.

## Halbleiter Galliumnitrid spart Energie in Elektroautos und Solaranlagen

Der Einsatz des Halbleiters Galliumnitrid in der Elektronik von Autos und Solaranlagen kann deutlich Energie sparen. Die elektronischen Bauteile sind effizienter, kleiner und benötigen weniger Kühlung als die vorherrschenden Silizium-Komponenten. Forscher des Fraunhofer IAF haben einen Transistor auf Galliumnitrid-Basis entwickelt, der die Verlustleistung in Spannungswandlern halbiert.

Bis 2035 wird der weltweite Bedarf an elektrischer Energie laut Prognosen der Internationalen Energieagentur um 75 % steigen. Um den wachsenden Verbrauch zu decken und gleichzeitig das Klima zu schützen, sind effiziente Systeme zur Erzeugung, Verteilung und Nutzung elektrischer Energie notwendig. Schätzungen zufolge können durch den Einsatz von moderner Leistungselektronik 20 bis 35 % Energie gespart werden.

### Mehr Leistung, weniger Energie

Da das klassische Halbleitermaterial Silizium aufgrund seiner physikalischen Eigenschaften an seine Grenzen stößt, kann seine Effizienz in der Leistungselektronik kaum mehr gesteigert werden. Galliumnitrid hingegen hat einen größeren Bandabstand und ist inerte als Silizium. Hier setzen die Forscher des Fraunhofer-Instituts für Angewandte Festkörperphysik IAF in Freiburg an: Auf Basis des Halbleiters Galliumnitrid haben sie einen Transistor entwickelt, der die Verlustleistung in Spannungswandlern um die Hälfte reduziert. Das elektronische Bauteil lässt sich schneller schalten und kann bei höheren Temperaturen und Spannungen betrieben werden. Dadurch benötigt der Spannungswandler weniger Kühlung, ist kleiner und leichter als sein Pendant aus Silizium. »Bei herkömmlichen Energiewandlern mit Silizium verursachen Kühlung und passive Bauelemente rund 40 % der Systemkosten. Mit Galliumnitrid kann etwa die Hälfte der Kosten bei Herstellung der Bauteile sowie Energie im Betrieb eingespart werden«, erklärt Dr. Michael Schlechtweg vom Fraunhofer IAF, der das Forschungsprojekt koordiniert. Da die Elektronen in Galliumnitrid sehr beweglich sind, kann der Transistor schneller schalten; zudem sind Volumen und Gewicht der Spannungswandler deutlich geringer als bei Silizium-Komponenten.

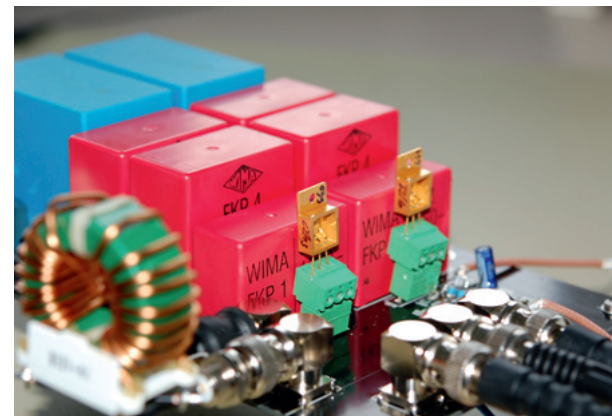
Das Fraunhofer IAF arbeitet bei der Entwicklung der Spannungswandler unter anderem mit der Robert Bosch GmbH und KACO new energy GmbH zusammen. Mo-

mentan testen die beiden Industriepartner die neuen Bauteile. In einem Wechselrichter werden die Transistoren zur Einspeisung von Energie aus Solarparks in das Stromnetz geprüft. Bei einem weiteren Test werden die Spannungswandler in ein Ladegerät für die Batterien eines Elektrofahrzeugs eingebaut. Die kleinen, leichten und leistungsfähigen Bauelemente mit Galliumnitrid-Technologie könnten dem Markt der Elektro- und Hybridfahrzeuge neuen Antrieb geben; zudem werden sie in fast allen elektronischen Haushaltsgeräten oder auch in Handys benötigt.

### Halbleiter der Zukunft

Noch befindet sich die Galliumnitrid-Technologie im Forschungsstadium. In einem Spannungswandler für Solaranlagen hat der Transistor mit dem leistungsfähigen Halbleitermaterial bereits einen Wirkungsgrad von 97 % erzielt. »Damit haben wir bewiesen, dass Galliumnitrid praxistauglich ist und somit einen wichtigen Beitrag zur Marktreife der Technologie geleistet«, meint Dr. Patrick Waltereit, Projektleiter am Fraunhofer IAF, »und zukünftig erwarten wir Wirkungsgrade von 99 % und mehr.«

Galliumnitrid auf dem Prüfstand: Die Ergebnisse der Tests sind vielversprechend. Foto: Fraunhofer IAF



### Kontakt:

Sonja Kriependorf  
Telefon +49 761 5159-450  
sonja.kriependorf@iaf.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Angewandte  
Festkörperphysik IAF  
Tullastraße 72  
79108 Freiburg  
www.iaf.fraunhofer.de



## Bis in die letzte Pore

In der Medizin und der Zerstörungsfreien Materialprüfung ist sie unersetzlich, um hoch aufgelöste 3-D-Bilder zu gewinnen: die Computertomografie. Mit modernen Anlagen sind Auflösungen von 1  $\mu\text{m}$  möglich – zu wenig, um die Porengrößenverteilung von porösen Materialien wie Sandstein oder Knochen zu untersuchen. Das Fraunhofer EZRT arbeitet deshalb mit dem Lehrstuhl für Röntgenmikroskopie der Universität Würzburg an einem Röntgenmikroskop, das eine Auflösung von 50 nm bietet.

Sandstein hat es in sich: Er ist ein natürliches Speichergestein und beherbergt die weltweit wichtigsten Lagerstätten unserer fossilen Brennstoffe. Für die Suche nach Brennstoffen ist es wichtig, seine Porosität möglichst genau zu kennen, denn es gilt: Je mehr Poren der Sandstein besitzt, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass dort viel Erdöl eingeschlossen ist. Mit klassischen Methoden wie der Kegelstrahl-Computertomografie (CT) lassen sich relativ hohe Auflösungen realisieren – die Porosität von Sandstein ist damit jedoch nur schwer messbar, da er Poren auf allen Größenskalen besitzt. Verfahren, die eine höhere Auflösung als die CT bieten, sind zum Beispiel die Elektronenmikroskopie und die FIB-Tomografie. Mit der Elektronenmikroskopie können Forscher allerdings nur die Oberfläche der Probe untersuchen; bei der Tomografie ist es nötig, die Probe Lage für Lage abzutragen, um einen Volumendatensatz zu erhalten.

### Fraunhofer EZRT setzt auf projektive Vergrößerung

Es gibt zwei wesentliche Faktoren, die in der geometrischen Vergrößerung der Kegelstrahl-CT die Auflösung eines CT-Systems beschränken: Zum einen stellen die Stabilität und Wiederholgenauigkeit der Positioniersysteme für Quelle, Detektor und Probe eine Herausforderung dar; zum anderen ist die Größe des Röntgenquellflecks problematisch. Idee der Wissenschaftler ist es deshalb, diese Quellgröße zu verkleinern – insbesondere durch die Entwicklung spezieller Transmissions- und Reflexionstargets. Die Targets ermöglichen eine sehr kleine Quellgröße und damit eine hohe Auflösung.

### Targets als Mittel zum Erfolg

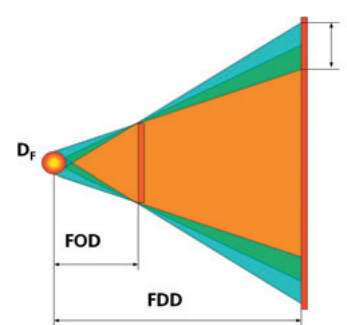
Am Fraunhofer-Entwicklungszentrum Röntgentechnik EZRT entwickeln die Wissenschaftler zusammen mit dem Lehrstuhl für Röntgenmikroskopie und der Fraunhofer Projektgruppe Nano-Röntgensysteme Würzburg spezielle Dünnschicht-Transmissions-

targets für das Röntgenmikroskop XRM I. Bei diesen Targets ist die Dicke der Metallschicht, in welcher die Strahlung erzeugt wird, entscheidend: Sie beeinflusst die Ausdehnung und Helligkeit des Quellflecks. Dabei gilt: Je dünner die Metallschicht, desto kleiner wird der Quellfleck, bei abnehmender Röntgenleistung.

Die Targets sind deshalb – je nach Design – auf eine kleine Quellgröße oder eine hohe Röntgenleistung optimiert und können momentan Quellgrößen bis 100 nm erreichen. Außerdem arbeiten die Fraunhofer-Wissenschaftler zusammen mit dem Mikrostrukturlabor der Universität Würzburg an strukturierten Reflexionstargets: Dabei werden Drähte aus geeigneten Materialien wie Wolfram oder Molybdän mit verschiedenen Techniken mikrostrukturiert. Durch eine elektrochemische und mikromechanische Behandlung lassen sich aus den Drähten feine Spitzen mit Krümmungsradien bis 100 nm herstellen. Die Verwendung von strukturierten Reflexionstargets bietet den Forschern unter anderem den Vorteil, dass sie nicht mehr verschiedene Targets für unterschiedliche Aufgaben einbauen müssen, sondern die Ausdehnung des Quellflecks durch den Brennpunkt der Elektronen beeinflussen können.

Damit die Fraunhofer-Forscher eine passende Charakterisierung der Anlagen und eine verlässliche Bestimmung der Auflösung gewährleisten können, entwickeln sie spezielle Teststrukturen. Mit diesen Strukturen können die Wissenschaftler die Auflösung in zwei und drei Dimensionen über mehrere Größenordnungen bestimmen, von einigen 10  $\mu\text{m}$  bis 10 nm. Die Chancen stehen somit gut, dass Sandstein zukünftig bis in die letzte Pore durchleuchtet werden kann.

*Das Röntgenmikroskop XRM I basiert auf dem hochfokussierten Elektronenstrahl einer Elektronenmikrosonde, die als Nanofokusröntgenquelle dient. Foto: Fraunhofer IIS / Thomas Ebensperger*



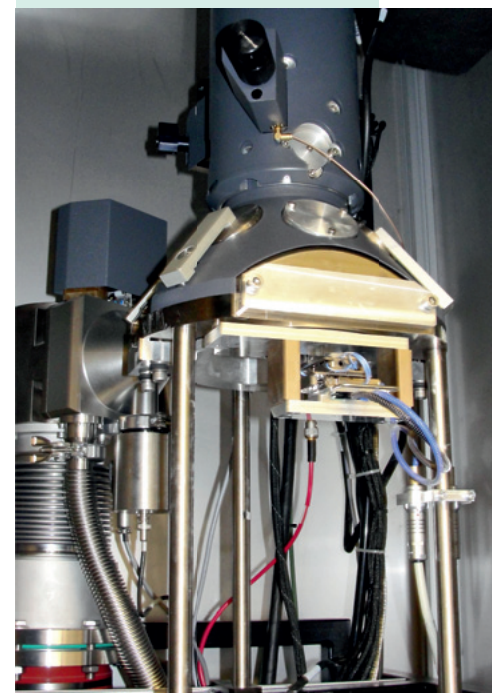
Ein kleiner Quelle-Objekt-Abstand (engl. focus object distance, FOD) und ein großer Quelle-Detektor-Abstand (engl. focus detector distance, FDD) ermöglichen eine hohe Vergrößerung. Die Quellgröße  $D_F$  ist ein hartes Limit für die Auflösung dieses Systems, da sich hinter Objektkanten immer ein Halbschatten ausbildet. Abb.: Fraunhofer IIS

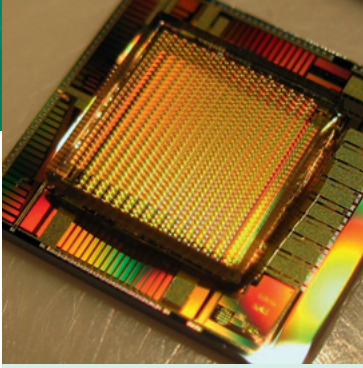
### Das Fraunhofer EZRT

Das Fraunhofer-Entwicklungszentrum Röntgentechnik EZRT ist seit 1999 eine gemeinsame Abteilung des Fraunhofer IZFP in Saarbrücken und Dresden sowie des Fraunhofer IIS in Erlangen. Forschungsschwerpunkte sind Systementwicklung, Röntgensensorik und Simulation, Computertomografie, Bildverarbeitung, CT und Messtechnik sowie Applikationen und Ausbildung.

#### ■ Kontakt:

Thomas Ebensperger  
Telefon +49 911 58061-7516  
thomas.ebensperger@iis.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS  
Dr.-Mack-Straße 81  
90762 Fürth  
www.iis.fraunhofer.de





Die Bearbeitung der digitalen Bildsignale ist bereits direkt auf dem Mikrochip möglich.  
Foto: Fraunhofer IMS

## Hochempfindliche Photonenjäger

Steht extrem wenig Licht zur Verfügung, kommt es bei der Bildgebung auf jedes einzelne Photon an. Aktuelle Technologien stoßen hier oft an ihre Grenzen. Forscher des Fraunhofer IMS haben jetzt eine Diode entwickelt, die Photonen schneller als bisher auslesen kann. Die neue Technologie wird bereits in ersten Tests eingesetzt, wo sie die Sicherheit von Verkehrsteilnehmern erhöhen soll.

Schnelle und hochempfindliche optische Systeme werden für unterschiedlichste Anwendungen immer wichtiger – von bildgebenden Verfahren in Medizin und Biologie, der Astronomie bis zur Sicherheitstechnik im Automobilbereich. Doch wenn es darum

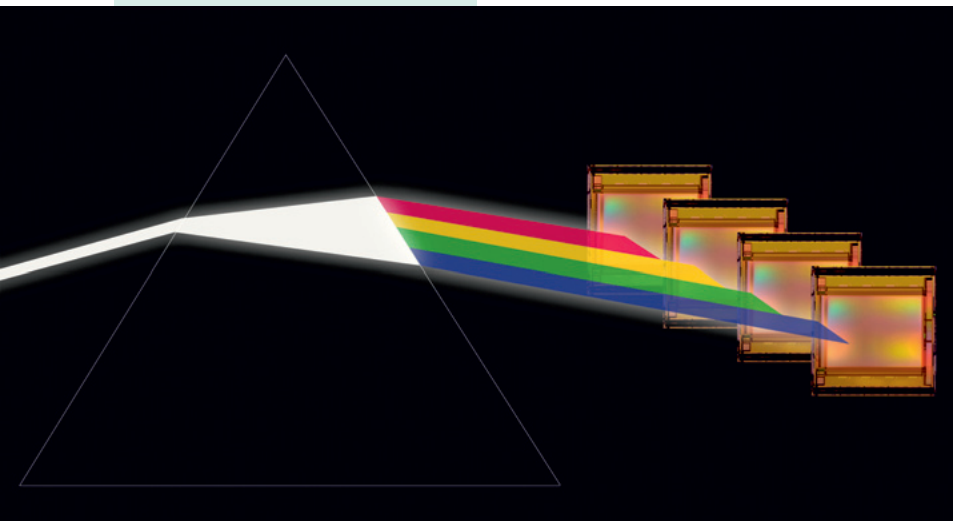
tausend Mal schneller als vergleichbare Modelle. Da jedes einzelne Photon berücksichtigt wird, sind Kameraaufnahmen auch bei extrem schwachen Lichtquellen möglich.

### Kamera direkt auf Chip installiert

Der neue Bildsensor nutzt dabei den »internen Lawinendurchbruch-Effekt«, einen photoelektrischen Verstärkereffekt. Die Anzahl der »Durchbrüche« entspricht dabei der Anzahl der Photonen, die das Pixel getroffen haben. Um diese Ereignisse zählen zu können, ist jedes Pixel des Sensors mit sehr genauen digitalen Zählern ausgerüstet. Gleichzeitig haben die Wissenschaftler Mikrolinsen auf jeden Sensorchip aufgebracht, die die Einstrahlung in jedem Pixel auf die photoaktive Fläche fokussieren. Ein weiterer Vorteil: Eine Bearbeitung der digitalen Bildsignale ist bereits direkt auf dem Mikrochip möglich, eine zusätzliche analoge Signalverarbeitung entfällt. »Der Bildsensor ist ein großer Schritt für die digitale Bildgenerierung und -verarbeitung. Sie versetzt uns in die Lage, auch sehr schwache Lichtquellen für Fotoaufnahmen zu nutzen. Die neue Technologie installiert die Kamera direkt auf dem Halbleiter und ist in der Lage, die Informationen des Lichts wesentlich schneller in Bilder umzusetzen«, so Dr. Daniel Durini, Leiter der Gruppe optische Bauelemente.

### Erste Tests im Straßenverkehr

Im nächsten Schritt arbeiten die Duisburger Wissenschaftler an einem Prozess zur Herstellung von Sensoren, die von der Rückseite beleuchtet werden und dadurch noch leistungsfähiger sind. Gleichzeitig wird die neue Technologie bereits bei Tests im Verkehr eingesetzt. Die chipbasierten Minikameras schützen dabei unter anderem Autofahrer, Radfahrer und Fußgänger vor Kollisionen und Unfällen oder helfen bei der zuverlässigen Funktion von Sicherheitsgurten und Airbags.



CMOS-Bildsensoren in Spektroskopieanwendung.  
Abb.: Fraunhofer IMS

geht, Bilder bei extrem wenig Licht in hoher Qualität aufzunehmen, stoßen auch moderne Photodetektoren bislang meist an ihre Grenzen. Sie arbeiten häufig mit lichtempfindlichen elektronischen Bauteilen, die auf CMOS- oder CCD-Bildsensoren basieren. Das Problem: Keines der beiden Systeme garantiert gleichzeitig eine schnelle und hochempfindliche Bildaufnahme in hoher Qualität, wenn nur sehr wenig Licht zur Verfügung steht.

Forscher am Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS haben im Rahmen des Europäischen Forschungsprojekts »MiSPiA« (Microelectronic Single-Photon 3D Imaging Arrays for low-light high-speed Safety and Security Applications) nun die CMOS-Technik weiterentwickelt: Ihre Technologie basiert auf Single-Photon Avalanche Photodioden, einem hochempfindlichen Bildsensor. Dessen Pixelstruktur kann einzelne Photonen innerhalb weniger Pikosekunden zählen und ist damit

#### ■ Kontakt:

Dr. Daniel Durini  
Telefon +49 203 3783-217  
daniel.durini@ims.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS  
Finkenstraße 61  
47057 Duisburg  
www.ims.fraunhofer.de

## Gehirnjogging – ganz wörtlich mit HOPSCOTCH

Wer Sport treibt, lebt gesünder und steigert seine Konzentrationsfähigkeit. Fraunhofer-Forscher haben jetzt ein interaktives Lernsystem entwickelt, das auf spielerische Weise zu mehr Bewegung motivieren soll: Eine Sensormatte ist mit einem Aktivitätsmonitor kombiniert, der die Bewegungsintensität anzeigt. Mit dem System können sich Kinder und Erwachsene fit halten und zugleich Wissen aufbauen.

Körperlich und geistig fit bleiben – mit dem interaktiven Lernsystem »HOPSCOTCH« gelingt das allen Altersgruppen auf spielerische Weise. HOPSCOTCH besteht aus einer in neun Felder unterteilten Sensormatte. Auf jedem Feld sind mehrere Buchstaben sowie eine Zahl abgebildet. Die Matte ist per Kabel mit einem Monitor verbunden, auf dem Aufgaben aus verschiedenen Wissensgebieten erscheinen. Um eine Aufgabe zu lösen, tippt der Nutzer in der richtigen Reihenfolge auf die Felder der Sensormatte und gibt auf diese Weise Wörter oder Zahlen ein. Die Idee zu der Matte hatte Dr. Martina Lucht, Medienwissenschaftlerin am Fraunhofer-Institut für Digitale Medientechnologie IDMT in Ilmenau, als sie auf der Straße ein aufgemaltes Himmel-und-Hölle-Spiel sah.

### Sensor erfasst Bewegungsintensität

Gemeinsam mit Forschern vom Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS in Erlangen haben Lucht und ihr Team HOPSCOTCH weiterentwickelt und um »ActiSENS«, einen Beschleunigungssensor des Fraunhofer IIS, ergänzt. ActiSENS zeichnet alle Bewegungen auf, erfasst deren Intensität und bewertet diese anschließend. Das Modul ermittelt, ob der Nutzer die Felder nur mit dem Fuß angetippt hat oder tatsächlich gesprungen und gehüpft ist. Das entsprechende Feedback erscheint in Echtzeit in Form von fünf Balken am Monitor.



»Entscheidend ist nicht nur, dass eine Aufgabe gelöst wurde, sondern auch wie. ActiSENS gibt dem Anwender die Rückmeldung, ob er sich ausreichend bewegt hat«, sagt Martin Rulsch, Diplominformatiker am Fraunhofer IIS. »Ziel ist es, den Nutzer spielerisch zu mehr Aktivität zu motivieren.« Das kleine Messgerät befindet sich in einer Box, die am Gürtel des Anwenders befestigt wird. Die Bewegungsdaten werden in Echtzeit ausgelesen und per Bluetooth an ein Endgerät, wie beispielsweise einen Fernseher, übertragen. »Aber auch ein Handy kommt als Ausgabegerät in Frage«, so Rulsch. Alternativ lassen sich die Daten auf einem Flash-Speicher sichern und zu einem späteren Zeitpunkt zur Auswertung an einen PC senden.

### Geeignet für Jung und Alt

Die Einsatzmöglichkeiten des Konzepts sind vielseitig: In Schulen etwa lassen sich Sprach- und Turnunterricht kombinieren – dies kommt nicht nur übergewichtigen oder hyperaktiven Kindern entgegen. Studien zufolge beherrscht eine wachsende Zahl von Schülern aufgrund von Bewegungsmangel selbst einfache Übungen, wie Rückwärtslaufen oder Stehen auf einem Bein, nicht mehr. Aber auch ältere Menschen in Reha-zentren und Seniorenresidenzen profitieren von dem neuartigen Bewegungskonzept, mit dem es gelingt, Menschen dauerhaft zu Bewegung zu motivieren. Dort könnte es therapiebegleitend eingesetzt werden, etwa um die Muskulatur nach Operationen zu trainieren. Da ActiSENS die Bewegungsbilanz genau berechnet, lässt sich das Level an die individuelle Leistungsfähigkeit anpassen, eine Über- oder Unterforderung wird so vermieden.

Mit der Sensormatte gelingt es, Kinder und Erwachsene zu mehr Bewegung zu motivieren.  
Foto: Fraunhofer IIS



Ein Hüpfspiel auf der Straße animierte die Forscherin Martina Lucht zur Idee von HOPSCOTCH.  
Foto: pixelio.de / S. Hofschläger

### ■ Kontakt:

Martin Rulsch  
Telefon +49 9131 776-7329  
martin.rulsch@iis.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS  
Am Wolfsmantel 33  
91058 Erlangen  
www.iis.fraunhofer.de

Dr. Martina Lucht  
Telefon +49 3677 467-360  
martina.lucht@idmt.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Digitale Medientechnologie IDMT  
Ehrenbergstraße 31  
98693 Ilmenau  
www.idmt.fraunhofer.de



## Ein Begleiter für alle Fälle

Wir werden immer älter und bleiben auch im hohen Alter länger fit. Viele Menschen möchten deshalb solange wie möglich im eigenen Heim wohnen. Aber welche Hilfsmittel benötigen wir dafür? Das Fraunhofer IDMT bietet eine Lösung an: sprachgesteuerte Roboter als Alltagshelfer.

Er hat einen durchsichtigen, kugelförmigen Kopf, aus dem große, runde Augen blicken. Sein weißer, kegelförmiger Körper trägt einen berührungsempfindlichen Bildschirm. »ALIAS« (Adaptable Ambient Living Assistant), der anderthalb Meter große Prototyp eines Roboters, soll uns helfen, so gut wie möglich in der uns vertrauten Umgebung zu leben. Konstruiert haben ihn die Forscher des Fraunhofer-Instituts für Digitale Medientechnologie IDMT.

### Notruf per Knopfdruck

Das Anwendungsspektrum des digitalen Butlers ist groß: Spiele, Unterhaltung, Internetanwendungen, Videotelefonie bis hin zu Notrufen. Bedient werden kann er über ein einfaches Bildschirm-Menü oder über Sprachbefehle. So genügt beispielsweise die Aufforderung »Rufe meine Tochter an!«, damit ALIAS eine Verbindung über Skype herstellt. Ebenso einfach ist die Verbindung zur Notrufzentrale in kritischen Situationen: Schnell und einfach können Helfer entscheiden, ob und was zu tun ist. Für Schlaganfallpatienten oder Menschen, die die zum Sprechen nötige Muskulatur nicht bewegen können, entwickeln die Fraunhofer-Wissenschaftler für ALIAS ein sogenanntes Brain-Computer-



Ein Senior testet die Bedienung des digitalen Butlers. Foto: Fraunhofer IDMT

Interface. Damit werden über Spannungsschwankungen an der Kopfoberfläche Hirnaktivitäten registriert und so Gedanken in Steuersignale umgewandelt.

### Mensch / Maschine: Freund oder Feind?

Die größte Herausforderung bei dem Umgang mit Robotern ist die Angst vor der Technik: Akzeptiert der Nutzer die Hilfe des Roboters? Deshalb suchten die Entwickler von Anfang an gemeinsam mit den zukünftigen Anwendern nach potentiellen Lösungen, stellten ihre Ansätze vor und holten Ratschläge der Betroffenen ein. Aktuell arbeiten die Forscher des Fraunhofer IDMT an einer umfangreichen Erinnerungsfunktion. Ein einfaches Programm – intuitiv und verständlich – weist auf Arztbesuche, Medikamente, Geburtstage und die vielen kleinen Aufgaben hin, mit denen sich das Kurzzeitgedächtnis oft schwer tut. Schon jetzt zeichnet sich ein großes Potenzial ab, Zeit und Kraft zu sparen: wertvolle Augenblicke, die man mit Freunden und Angehörigen verbringen kann.

Die Wissenschaftler rechnen damit, dass ALIAS in zwei bis drei Jahren Marktreife erlangt und dann in Privathaushalten und Pflegeeinrichtungen eingesetzt werden kann.

Foto: Fraunhofer IDMT

Der Prototyp entstand im Rahmen eines EU-Projekts von einem Konsortium aus Forschungseinrichtungen, Unternehmen und Organisationen, das 2013 abgeschlossen wird. Foto: Fraunhofer IDMT

### Das Projekt ALIAS

Die folgenden Partner sind am Projekt ALIAS beteiligt: Technische Universität München mit dem Exzellenzcluster Cognition for Technical Systems (CoTeSys) (Koordinator) • Eurecom • Technische Universität Ilmenau • Fraunhofer-Institut für Digitale Medientechnologie IDMT Projektgruppe Hör-, Sprach- und Audiotechnologie • Cognesys • Guger Technologies • Metra Labs und Youse • PME Familienservice.

### Kontakt:

Prof. Frank Wallhoff  
 Telefon +49 441 2172-432  
 frank.wallhoff@idmt.fraunhofer.de  
 Fraunhofer-Institut für Digitale Medientechnologie IDMT  
 Marie-Curie-Straße 2  
 26129 Oldenburg  
 www.idmt.fraunhofer.de



## Ein Stoff schlägt Alarm

Es ist ein Stoff, aus dem die Albträume der Diebe sind: Er sieht unscheinbar aus, doch er hat es in sich. Sobald ein Eindringling ihn durchtrennt, löst er Alarm aus. Das Textil kann die Einbruchsstelle genau lokalisieren und ist zudem deutlich günstiger als andere Warnsysteme. Da es große Flächen sichern kann, eignet es sich auch als unsichtbarer Gebäudeschutz.

Tatort Autobahn: Immer öfter werden LKWs nachts an Raststätten zum Ziel dreister Diebe. Während der Fahrer schläft, schlitzten sie die Planen der Anhänger auf, um die Ladung zu stehlen. Forscher am Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM haben nun zusammen mit der TU Berlin sowie der ETTLIN Spinnerei und Weberei Produktions GmbH einen Stoff entwickelt, der den Langfingern das Leben schwer machen dürfte: Feine Leiterbahnen durchziehen ihn. Sie führen zu einem Mikrocontroller, an den sie melden, wenn ein Eindringling das Textil durchtrennt. Der Controller löst dann einen Alarm aus.

### Schützender Kokon für gefährdete Gebäude

Projektleiter Erik Simon vom Fraunhofer IZM sieht vor allem beim Schutz von großen Flächen Potenzial, etwa als unsichtbarer Gebäudeschutz. Möglich wäre zum Beispiel, das Textil als zweite Lage zusätzlich zu der Unterspannbahn eines ziegelgedeckten Hauses einzuziehen. Für Museen mit wertvoller Sammlung, Juweliere oder auch Banken wäre das eine gute Lösung. Alternativ ließe sich der Stoff auch in Beton- und Leichtbauwände integrieren, etwa um Banktresore abzuschirmen. Denkbar ist auch, Bodenbeläge damit zu versehen. Drucksensoren könnten dann melden, ob unerwünschte Personen einen Raum betreten. »Die durch das Gewebe fließenden elektrischen Ströme sind so schwach, dass sie weder für Mensch noch Tier eine Gefahr darstellen«, versichert Simon.

### Textil lokalisiert Einbruchsort zielgenau

Das Besondere an der Lösung: Da das Textil mit einer feinen Gitterstruktur eines leitfähigen Garns durchzogen ist, lässt sich zentimetergenau bestimmen, wo sie durchtrennt worden ist. Dafür ist bei handelsüblichen Lösungen ein aufwändiges und kostenintensives System von Lichtwellenleitern nötig. Der neue Alarmstoff ist dagegen günstig zu realisieren: Verwendet werden durchweg Standardmaterialien und -komponenten wie silberbeschichtete leitfähige Garne und ein einfaches, aber robustes Auswertesystem. Ein weiterer Vorteil: »Das

leitfähige Garn lässt sich im normalen Textilerstellungsprozess in das Trägermaterial aus Polyester einarbeiten«, erklärt Simon. Es entstehen frei konfektionierbare Bahnen, die ab einem Quadratmeter in beliebiger Größe angepasst werden können. Die leitende Gitterstruktur und das Modul zur Informationsverarbeitung, über das beim Sicherheitsdienst Alarm ausgelöst wird, werden bei niederen Temperaturen mit Füge-techniken aus der Mikroelektronik, wie dem Kleben unter Druck und schonenden Lötverfahren, eingebracht.

### Auf Herz und Nieren geprüft

Nun stellt sich die Frage, wie zuverlässig und haltbar der Stoff ist, gerade was die Kontaktstellen anbelangt. Dazu musste sich die textile Alarmanlage am Fraunhofer IZM bereits einer harten Prüfung unterziehen: In der Waschmaschine wurde sie bei 40 °C durchgewalkt sowie für 1000 Stunden bei 85 % Luftfeuchtigkeit und 85 °C beansprucht. Anschließend wurde der Stoff in den Ofen gelegt, um ihn 1000 Temperaturwechseln zwischen minus 40 °C und plus 85 °C auszusetzen. Eine Tortur, die das Alarmtextil souverän meisterte.

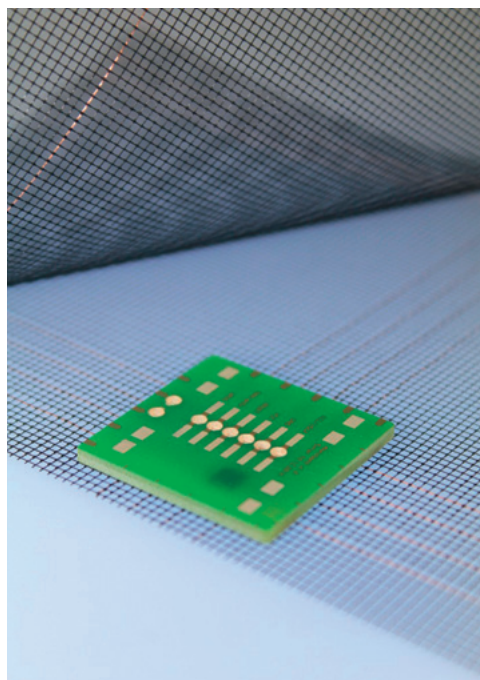


Foto: pixelio.de / Petra Bork

### ■ Kontakt:

Erik Simon  
Telefon +49 30 46403-652  
erik.simon@izm.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit  
und Mikrointegration IZM  
Gustav-Meyer-Allee 25  
13355 Berlin  
www.izm.fraunhofer.de

Smarte Gewebe mit leitfähigem Garn und Prozessormodul schützen vor Einbrüchen.

Foto: Fraunhofer IZM





Mit diesem Biosensor im Nanoformat können Diabetes-Patienten ihren Glukosespiegel in der Tränenflüssigkeit des Auges messen. Foto: Fraunhofer IMS

## Blutzucker messen ohne Pieks

Der tägliche Stich in den Finger gehört für viele Diabetes-Patienten zum Alltag. Eine nicht-invasive Messmethode könnte sie von dem ständigen Pieksen befreien. Herzstück ist ein Biosensor von Forschern des Fraunhofer IMS: Ein winziger Chip vereint Messung und digitale Auswertung – und kann die Daten sogar an ein mobiles Gerät funken.

Tag für Tag stechen sich Diabetiker notgedrungen in den Finger. Insbesondere Patienten mit Typ-1-Diabetes müssen ihre Werte ständig im Auge behalten, da ihr Körper nicht in der Lage ist, Insulin selbst zu produzieren und so die Glukose im Blut abzubauen. Mehrmals täglich müssen sie einen kleinen Tropfen ihres Bluts auf einen Teststreifen geben, um den Blutzuckerwert zu ermitteln und sich die notwendige Menge Insulin zu spritzen. Das Pieksen aber ist nicht nur lästig und für schmerzempfindliche Patienten eine Qual, es kann mitunter zu Entzündungen oder Verhornung der Haut führen.

Abhilfe ist in Sicht: Ein Biosensor, der sich am Körper des Patienten befindet, misst den Glukosespiegel kontinuierlich auch in anderen Gewebsflüssigkeiten als Blut, wie etwa im Schweiß oder in der Augenflüssigkeit, sodass die ständige Piekserei entfällt. Doch bisher waren solche bioelektrischen Sensoren zu groß, zu ungenau und verbrauchten zu viel Energie. Wissenschaftlern vom Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS in Duisburg ist jetzt ein wichtiger Durchbruch gelungen: Sie haben einen Biosensor im Nanoformat entwickelt, der diese Hürden umgeht.

### Diagnosesystem im Miniaturformat

Das Prinzip der Messung beruht auf einer elektrochemischen Reaktion, die mithilfe eines Enzyms in Gang gesetzt wird: Die Glukose-Oxidase wandelt Glukose unter anderem in Wasserstoffperoxid ( $H_2O_2$ ) um, dessen Konzentration man mit einem Potentiostaten messen kann. Daraus lässt sich der Glukosespiegel errechnen. Auf einen Chip von gerade mal  $0,7 \times 10 \text{ mm}^2$  passt

nicht nur der Nanopotentiostat selbst, sondern das gesamte Diagnosesystem. Sogar ein Analog-Digitalwandler ist integriert, der das elektrochemische Signal in digitale Daten umwandelt. Über eine Wireless-Schnittstelle sendet der Biosensor die Daten beispielsweise an ein mobiles Empfangsgerät – so hat der Patient seinen Glukosespiegel jederzeit im Überblick. »Für ein solches Diagnosesystem benötigte man früher eine Platine von der Größe einer halben DIN-A4-Seite«, sagt Tom Zimmermann, Geschäftsfeldleiter am Fraunhofer IMS. »Und ein Treiber war auch erforderlich. Aber auch dieser ist bei unserem Sensor nicht mehr nötig.«

### Langlebiger Biosensor

Übliche Systeme benötigten etwa  $500 \mu\text{A}$  bei 5 V, jetzt sind es weniger als  $100 \mu\text{A}$ . Das macht das System langlebiger – der Patient kann den Sensor über Wochen oder gar Monate tragen. Möglich ist dies durch den Einsatz eines passiven Systems: Der Sensor kann nicht nur Datenpakete schicken und empfangen, sondern über Funk auch mit Energie versorgt werden.

Den Glukosesensor haben die Forscher für die niederländische Medizintechnik-Firma Noviosens entwickelt. Er ist kostengünstig herstellbar und eignet sich bestens für die Massenproduktion. Über eine Weiterentwicklung wird nachgedacht: Der Biochip könnte eine implantierte Miniaturpumpe ansteuern, die anhand des gemessenen Blutzuckerwertes die genau passende Menge Insulin abgibt. Für Diabetiker ist dies eine große Entlastung, da die Kontrolle und Dosierung dann völlig autonom – ganz selbstverständlich – abläuft.

#### ■ Kontakt:

Dr. Tom Zimmermann  
Telefon +49 203 3783-2942  
tom.zimmermann@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

Nanopotentiostat im USB-Stick.  
Foto: Fraunhofer IMS





## »Die Arbeitsplätze bleiben erhalten.«

Der Senat der Fraunhofer-Gesellschaft hat in seiner Sitzung am 16. Oktober 2012 entschieden, das Fraunhofer CNT im kommenden Jahr nicht mehr als selbstständige Einrichtung fortzuführen. Prof. Hubert Lakner, Leiter des Fraunhofer IPMS und V $\mu$ E-Verbundsvorsitzender, ist nun mit der Neuausrichtung des CNT betraut. Mit dem V $\mu$ E sprach er über seine Strategieansätze und Zukunftsaussichten.

### Herr Prof. Lakner, wie geht es nach dem Senatsbeschluss mit dem Fraunhofer CNT weiter?

**Lakner:** Ab 2013 sollen die wirtschaftlich tragfähigen Arbeitsgebiete des CNT am IPMS und evtl. weiteren Instituten des Verbunds weitergeführt werden – ich bin allerdings schon jetzt als neuer Leiter für das CNT zuständig. Mein dringlichstes Anliegen war zunächst, ein belastbares Budget für 2013 auf die Beine zu stellen, um alle Arbeitsplätze erhalten zu können. Das ist uns bereits gelungen – auch mit Hilfe der Unterstützung durch die sächsische Forschungsförderung und den Beiträgen der lokalen Industriepartner Infineon und Globalfoundries. Der Fraunhofer-Vorstand hat mir grünes Licht gegeben, die Mitarbeiterverträge um zwei Jahr zu verlängern.

### Ab dem kommenden Jahr stehen sicherlich einige strategische Veränderungen an – können Sie dazu schon mehr sagen?

**Lakner:** Für das CNT ist eine strategische Neuausrichtung notwendig – hier verfolgen wir drei Hauptziele: Das erste betrifft unseren Schlüsselkunden Globalfoundries. Wir wollen die gemeinsamen Arbeiten kontinuierlich fortsetzen und intensivieren. Neben einer Reihe von öffentlich geförderten Projekten haben wir bereits eine Zusage über Direktaufträge von Globalfoundries. Zweitens streben wir auch mit Infineon eine Schlüsselkundenbeziehung an. Dazu wer-

*Kontinuität für Mitarbeiter und Kunden: Auch nach der Umstrukturierung geht die Forschung am CNT-Standort in der Königsbrücker Straße weiter. Foto: Fraunhofer CNT*



den wir in den nächsten Jahren gemeinsam Leitthemen im Bereich »More than Moore« identifizieren. Zum Dritten müssen wir unsere Kundenbasis verbreitern. Wir planen etwa eine Testplattform, wo Hersteller von Halbleitertechnik neue Geräte unter industriellen Bedingungen erproben können. Das CNT verfügt schließlich über eine hervorragende Infrastruktur, die aber natürlich auch ausgelastet sein will. Des Weiteren hätte eine solche Kooperation den Vorteil, dass wir im Gegenzug diese neuen Maschinen für unsere Forschung nutzen könnten. Die Öffnung für neue Kunden ist übrigens ein Punkt, den wir in allen Bereichen vorantreiben wollen – das ist mir ganz wichtig. Gleichzeitig geht es darum, ein Gesamtkonzept des Verbunds Mikroelektronik für Sachsen zu entwickeln.

### Sehen Sie Synergieeffekte hinsichtlich der Kompetenzen von IPMS und CNT?

**Lakner:** Selbstverständlich. Wir haben bereits erste Ideen, auf welchen Gebieten wir unsere Kompetenzen bündeln können, etwa im Bereich Charakterisierung und Test. In nächster Zeit wollen wir in einer Reihe von Workshops noch weitere Themen identifizieren.

### Können Sie uns schon einen Ausblick auf die folgenden Jahre geben?

**Lakner:** Ab 2014 wird sicherlich das neue Rahmenprogramm zur europäischen Forschungsförderung ein Thema werden: In dem Zusammenhang werden ja immer wieder mögliche Pilotlinien diskutiert – das könnte für den Verbund interessant sein. Ich bin jedenfalls optimistisch, dass es uns auch in den folgenden Jahren gelingen wird, die Arbeiten des CNT sinnvoll und wirtschaftlich im Fraunhofer-Finanzmodell weiterzuführen – trotz aller Herausforderungen.

### Herr Prof. Lakner, vielen Dank für das Gespräch.

Das Interview führte Tina Möbius.



Prof. Hubert Lakner.  
Foto: Fraunhofer IPMS

### Zur Person:

Prof. Hubert Lakner studierte von 1979 bis 1986 Physik an der Eberhard-Karls-Universität zu Tübingen. Nach einjähriger Industrietätigkeit in der Entwicklung von Beschichtungsprozessen bei der Gesellschaft für Oberflächentechnik m.b.H. in Schwäbisch Gmünd wechselte er 1987 an die Gerhard-Mercator-Universität Duisburg, wo er an Forschungsprojekten im Bereich der Nanocharakterisierung von mesoskopischen Verbindungs-Halbleitersystemen mitarbeitete und 1993 promovierte. Seit Januar 2003 ist Prof. Lakner der Institutsleiter des Fraunhofer-Instituts für Photonische Mikrosysteme IPMS. Parallel dazu erhielt er einen Ruf auf eine Professur für »Optoelektronische Bauelemente und Systeme« an der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik der Technischen Universität Dresden. Seit Januar 2011 ist er auch der Vorsitzende des Direktoriums des Fraunhofer-Verbunds Mikroelektronik.

### ■ Kontakt:

Prof. Hubert Lakner  
Telefon +49 351 8823-111  
hubert.lakner@ipms.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS  
Maria-Reiche-Straße 2  
01109 Dresden  
www.ipms.fraunhofer.de



Smartphone mit App zur Innenraumnavigation.

Foto: Fraunhofer IPMS

#### ■ Kontakt:

Moritz Fleischer  
 Telefon +49 351 8823-249  
 moritz.fleischer@ipms.fraunhofer.de  
 Fraunhofer-Institut für Photonische  
 Mikrosysteme IPMS  
 Maria-Reiche-Straße 2  
 01109 Dresden  
 www.ipms.fraunhofer.de

## WLAN-Netz erleichtert Orientierung in Krankenhäusern

Große medizinische Einrichtungen wie Krankenhäuser oder Rehakliniken gleichen nicht selten einem Irrgarten: Patienten, insbesondere aber auch Besucher, verlaufen sich leicht und finden oft erst nach längerem Suchen und Nachfragen das gewünschte Ziel.

Forscher des Fraunhofer-Instituts für Photonische Mikrosysteme IPMS schaffen hier Abhilfe: Sie entwickelten ein Navigationssystem, das wie die Ortung im Auto auch in Innenräumen funktioniert und den Nutzer so sicher zum Ziel führt. Die vom Fraunhofer IPMS entwickelte Software unterstützt Android 2.3 und ist so beispielsweise als Smartphone-App nutzbar. Nach Installation erscheint auf dem Display ein vom Krankenhaus definiertes Menü möglicher Ziele,

wie Behandlungs- und Untersuchungsräume, Patientenzimmer oder Toiletten. Nach erfolgter Auswahl ermittelt die App die aktuelle Position und den kürzesten Weg zum Ziel. »Es ist ein ähnliches Verhalten, wie man es vom Navigationssystem im Auto her kennt. Die Zielführung kann jederzeit unterbrochen und ein neues Ziel gewählt werden«, erläutert Chefentwickler Hans-Jürgen Holland und betont die Vorteile des Systems: »Bisherige Systeme arbeiten mit einer eigenen Hardware. Dadurch werden auch spezielle Endgeräte benötigt. Wir wollen die Aufgabe mit Smartphones und Standard WLAN lösen.« Voraussetzung für den Betrieb ist ein sehr gutes lückenloses WLAN-Funk-Netz, das durch die Schweizer Firma LPS-Services SA bereitgestellt wird.

## Zerstörungsfreie Analyse von Elektronikbauteilen

Die Fehler- und Schadensanalyse von Elektronikkomponenten entwickelt sich mehr und mehr zu einer Herausforderung, da die Bauteil- und Strukturgrößen immer kleiner werden. Das Fraunhofer-Institut für Siliziumtechnologie ISIT hat deshalb in zerstörungsfreie Analytiksysteme investiert: So verfügt das kürzlich neu eingerichtete Analyse-Labor nun über einen Computertomografen sowie über ein 2-D-Röntgensystem. Beide Geräte ermöglichen Auflösungen bis unter 1 µm. Auch Elemente wie Aluminium oder Silizium, die vorher kaum dargestellt werden konnten, sind nun in kontrastreicher Bildgebung sichtbar. Zudem lassen sich dreidimensionale

Aufnahmen realisieren. Sie ermöglichen zerstörungsfrei eine virtuelle Querschliffdarstellung, um zum Beispiel vorhandenen Poren, eingebetteten Strukturen oder Rissbildungen qualitativ und quantitativ auf die Spur zu kommen.

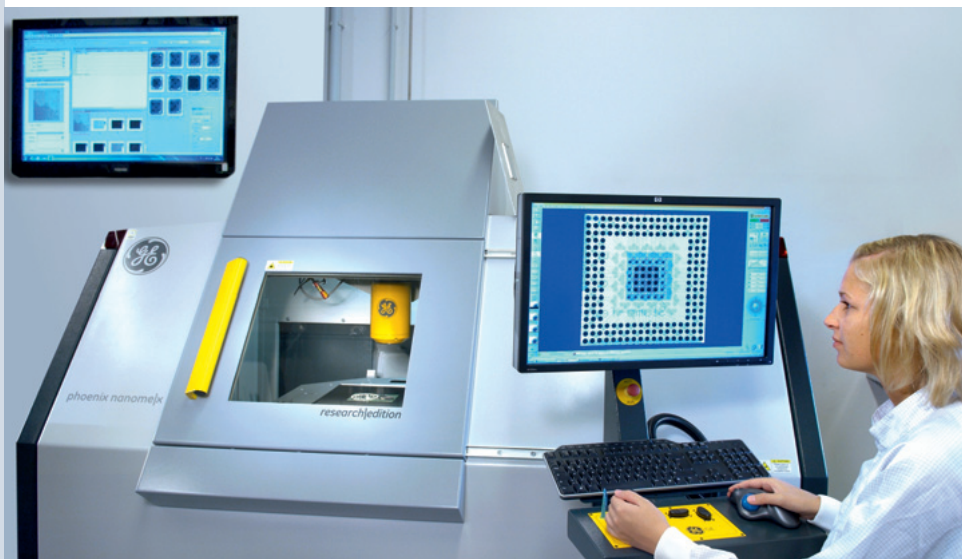
Ergänzt wird die neue Analytik durch ein optisches Profilometer mit konfokalem Messprinzip. Mit diesem Instrument können Forscher Strukturprofile auf Oberflächen, wie beispielsweise auf Glas, mit einer bis zu 8000-fachen Vergrößerung darstellen und vermessen. Damit sind u.a. Lotmenisken, MEMS-Strukturen, Schichtsysteme in Querschliffen oder Rauigkeiten analysierbar. Zudem können Strukturbreiten von 120 nm und -höhen von ca. 15 nm gemessen werden.

Arbeiten am 2-D-Radiografen.

Foto: Fraunhofer ISIT

#### ■ Kontakt:

Claus Wacker  
 Telefon +49 4821 17-4214  
 claus.wacker@isit.fraunhofer.de  
 Fraunhofer-Institut für Silizium-  
 technologie ISIT  
 Fraunhoferstraße 1  
 25524 Itzehoe  
 www.isit.fraunhofer.de



## Bessere Siliziumkristalle für eine bezahlbare Energiewende

Der Kristallzüchter Dr. Christian Reimann vom Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB wurde am 10. Oktober 2012 mit dem Ulrich-Gösele-Young-Scientist-Award ausgezeichnet. Reimann hat sich intensiv mit der Entstehung von Materialfehlern beschäftigt, die bei der Herstellung von Siliziumkristallen nach dem Prinzip der gerichteten Erstarrung durch leichte Elemente wie Sauerstoff, Stickstoff und Kohlenstoff verursacht werden. Mit seiner Methode wird während des Kristallherstellungsprozesses der Eintrag der für die Materialdefekte verantwortlichen Verunreinigungen in das Silizium reduziert und damit die Bildung schädlicher Kristallfehler unterdrückt.

Denn mithilfe fehlerfreier Siliziumkristalle bester Qualität wird die kostengünstige Herstellung hocheffizienter Solarzellen ermöglicht. »Eine intelligente Gasströmung

sowie ein intensives, aber kontrolliertes Rühren der 1400 °C heißen Siliziumschmelze beim Erstarrungsprozess sind die zentralen Hebel, um die Bildung der durch Kontamination mit Kohlenstoff und Stickstoff verursachten Ausscheidungen zu verhindern, wie er es in seinen systematischen Untersuchungen als einer der ersten weltweit herausgefunden hat«, erläutert die Jury des Ulrich-Gösele-Awards die herausragenden Leistungen von Reimann im Bereich der Solarenergieforschung bei der Preisverleihung. Die Arbeiten entstanden in enger Zusammenarbeit mit der Entwicklung und Fertigung der SolarWorld AG, bei der Reimanns Erkenntnisse bereits praktisch umgesetzt wurden. Im Ergebnis der Forschungsarbeiten können somit die Kosten für die Gewinnung von Solarstrom weiter gesenkt werden – ein wichtiger Beitrag für die erfolgreiche Umsetzung der Energiewende.



Dr. Reimann während seiner Dankesrede anlässlich der Preisverleihung. Im Hintergrund (v.l.n.r.) Dr. Garandet (Mitglied der Fachjury) und Dr. Jouini (Konferenzorganisator). Foto: CEA-INES

### ■ Kontakt:

Dr. Jochen Friedrich  
Telefon +49 9131 761-269  
info@iisb.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB  
Schottkystraße 10  
91058 Erlangen  
www.iisb.fraunhofer.de

## MeineReha® – Telemedizinische Assistenz in der Rehabilitation

Fraunhofer-Forscher bitten zum Training: Nach einem Krankenhausaufenthalt möchten Patienten in der Regel wieder schnell nach Hause. Oft sind jedoch langwierige Rehabilitationsmaßnahmen nötig. Die telemedizinisch assistierte Therapie- und Trainingsumgebung »MeineReha®« des Fraunhofer-Instituts für Offene Kommunikationssysteme FOKUS gibt den Patienten erstmals die Möglichkeit, selbstständige und durch einen Physiotherapeuten fernbetreute Nachsorge in den eigenen vier Wänden zu betreiben und damit den Therapieerfolg zu steigern.

Dabei werden ein Computer, ein Bildschirm, eine 3-D-Kamera und eine Sensormatte eingesetzt. Die Bewegungsübungen werden von einer 3-D-Kamera erfasst und auf dem Bildschirm durch einen Avatar wiedergegeben. Die speziell entwickelte Software auf einem Mini-PC (sog. Rehabox) verarbeitet die Daten von der Sensormatte und der Kamera und analysiert so, ob die Bewegungsabläufe korrekt sind. Ergebnis ist eine statistische Auswertung der therapeutischen Übungen. Mithilfe einer Videokonferenzsoftware ist auch der direkte Kontakt zum Arzt gegeben. Durch MeineReha® profitieren Patienten, Ärzte und Kliniken voneinander: Sie unterstützen den langfristigen Reha-Erfolg,



Fit in den eigenen vier Wänden? Kein Problem mit MeineReha®. Foto: Fraunhofer FOKUS / Matthias Heyde

sparen Zeit und Kosten für längere Klinikaufenthalte.

Das Gesamtsystem MeineReha® umfasst ebenfalls eine mobile Trainingsumgebung mit Unterstützung durch ein Smartphone sowie einen innovativen Therapeutenarbeitsplatz für Sport- und Physiotherapeuten, um Patienten zu Hause zu betreuen. MeineReha® wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert.

### ■ Kontakt:

Dr. Michael John  
Telefon +49 30 6392-7195  
michael.john@fokus.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme FOKUS  
Kompetenzzentrum E-HEALTH  
Kekuléstraße 7  
12489 Berlin  
www.fokus.fraunhofer.de





Auf der IBC zeigten die Fraunhofer-Forscher eine Demoversion des neuen Verfahrens.  
Foto: Fraunhofer IIS

## Surround-Klang für Android 4.1-Geräte

Streaming- und Rundfunkanbieter können dank nativer Unterstützung von HE-AAC Multikanal jetzt auch auf Android 4.1-Geräten hochwertigen Surround-Klang für das Heimkino anbieten. HE-AAC Multikanal ist Teil der neuen Fraunhofer FDK AAC-Codecbibliothek für Android, die Open-Source-Implementierungen für die MPEG-Audiocodecs AAC, HE-AAC, HE-AACv2 und AAC-ELD beinhaltet. Die Software steht ab Android Version 4.1 zur Verfügung. Dank der Integration von HE-AAC Multikanal können Nutzer von Android 4.1 nun auch mit ihrem Android-Telefon oder -Tablet Surround-Klang genießen: In Kombination mit Technologien für adaptives HTTP-Streaming, etwa MPEG-DASH, werden Android-Geräte zur mobilen Medienzentrale für die Wiedergabe von Streaming-Inhalten in den effizientesten MPEG Standards. »Die Klangqualität entspricht der von BluRays oder DVDs«, so Robert Bleidt, General Manager von Fraunhofer USA Digital Media Technologies. Hierzu muss der AV-Receiver oder Fernseher einfach via HDMI-Kabel mit dem MHL- oder HDMI-Anschluss des Android-Geräts verbunden werden.

HE-AAC liefert hohe Audioqualität bei sehr geringen Bitraten. Dies macht das Verfahren zum effizientesten Audiocodec für alle Streaming- und Rundfunkanwendungen. Die meisten Betriebssysteme, Streaming-Plattformen und Endgeräte für Unterhaltungselektronik enthalten den Codec bereits. Und auch für den Einsatz in Anwendungen, die auf dem neuen adaptiven HTTP-Streaming-Standard DASH basieren, eignet sich HE-AAC, da der Codec bei schwankenden Netzwerkbedingungen unterbrechungsfrei zwischen verschiedenen Bitraten wechselt. Dank dieser Flexibilität erzielt der Codec die bestmöglichen Ergebnisse für DASH-Streaming – angefangen bei einer Datenrate von 24 kbit/s für größtmögliche Robustheit bei Stereoübertragungen bis hin zu 160 kbit/s für hervorragende Surround-Audioqualität.

Weitere Informationen zum Thema auch unter [www.iis.fraunhofer.de/de/bf/amm/download/videos.html](http://www.iis.fraunhofer.de/de/bf/amm/download/videos.html).

### ■ Kontakt:

Matthias Rose  
Telefon +49 9131 776-6175  
[matthias.rose@iis.fraunhofer.de](mailto:matthias.rose@iis.fraunhofer.de)  
Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS  
Am Wolfsmantel 33  
91058 Erlangen  
[www.iis.fraunhofer.de](http://www.iis.fraunhofer.de)

## Antike Bücher digital in 3-D erleben

In schmuckvollen, goldbesetzten Büchern zu stöbern, ist in Museen bisher kaum möglich. Verschlungen hinter Glas wirken sie unberührbar. Diese Zeiten sind nun vorbei: Das Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik, Heinrich-Hertz-Institut HHI hat im Auftrag des Münchener Digitalisierungszentrums der Bayerischen Staatsbibliothek einen »Interactive 3-D-BookReader« entwickelt. Mithilfe des Readers ist es möglich, digitalisierte Bücher dreidimensional und ohne spezielle 3-D-Brille zu betrachten, in ihnen zu blättern, sie zu vergrößern und zu drehen. Kunstvoll gearbeitete Prunkbände werden damit virtuell zugänglich. Der Nutzer muss den Bildschirm nicht berühren, eine Infrarot-Kamera erfasst die Bewegungen eines oder mehrerer Finger. Eine Bildverarbeitungssoftware erkennt die räumliche Position in

Echtzeit. Selbst kleinste Fingerbewegungen werden in Cursor-Bewegungen umgesetzt. Der Bildschirm des 3-D-BookReaders zeigt dem rechten und linken Auge des Nutzers leicht zueinander versetzte Bilder. So kann ein räumliches Bild wahrgenommen werden. Die beiden Stereo-Ansichten werden der aktuellen Betrachtungsposition angepasst.

In der Ausstellung »Pracht in Pergament« in der Kunsthalle der Hypo-Kulturstiftung in München können Besucher den 3-D-BookReader noch bis zum 13. Januar 2013 ausprobieren und über 1000 Jahre alte Bücher digital und dreidimensional erleben.



Der Interactive 3-D-BookReader.  
Foto: Fraunhofer HHI

### ■ Kontakt:

Dr. Gudrun Quandel  
Telefon +49 30 31002-400  
[gudrun.quandel@hhi.fraunhofer.de](mailto:gudrun.quandel@hhi.fraunhofer.de)  
Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik,  
Heinrich-Hertz-Institut HHI  
Einsteinufer 37  
10587 Berlin  
[www.hhi.fraunhofer.de](http://www.hhi.fraunhofer.de)

## Zuverlässigere Sicherheitsfunktionen im Auto

Elektronische Helfer im Fahrzeug, wie Spurhalte- oder Bremsassistentensysteme, machen das Autofahren sicherer und senken schon heute die Zahl schwerer Verkehrsunfälle. Die Sicherheitssysteme werden immer ausgeklügelter – folglich aber auch komplexer. Damit die verwendeten Hardware- und Software-Komponenten reibungslos zusammenarbeiten – gerade in sicherheitsrelevanten Bereichen ein absolutes Muss – ist es entscheidend, dass sie verlässlich miteinander funktionieren. Das ist nicht immer einfach, da die Bauteile in der Regel von unterschiedlichen Zulieferern stammen. Im Projekt »VeTeSS« (Verification and Test Support for Safety Standards) arbeiten europaweit 24 Partner aus Forschung und Industrie an neuen Entwicklungsmethoden, die standardisiert, zuverlässig und kosteneffektiv sind und verhindern helfen, dass Defekte an Teilkomponenten zu einem Fehl-

verhalten des gesamten Sicherheitssystems führen könnten. Zu den Projektpartnern aus Deutschland zählt auch der Institutsteil Entwurfsautomatisierung EAS des Fraunhofer-Instituts für Integrierte Schaltungen IIS. Ziel von VeTeSS ist es, neue Prozesse zu erarbeiten, mit denen Sicherheitssysteme und ihre Teilkomponenten automatisiert nach der ISO-Norm 26262 entwickelt werden können. Mit VeTeSS wird die Überprüfung von Zuverlässigkeit und Funktionsfähigkeit erstmals standardisiert in den Entwurf des Sicherheitssystems und der Komponenten integriert. Dadurch lassen sich Fehler früher als bisher korrigieren und Qualität und Robustheit der elektrischen und elektronischen Sicherheitssysteme im Fahrzeug weiter verbessern. Zudem sinkt das Fehlerisiko während des Zertifizierungsprozesses, der zukünftig die Funktionsfähigkeit eines Sicherheitssystems nachweist.

## COSIDE: Schneller vom Entwurf zum Produkt

Bauteile von elektronischen und heterogenen Systemen werden immer komplexer – und stellen damit Entwicklerteams vor Herausforderungen: Denn die Kombination verschiedenster Hardware- und Softwarekomponenten wird dadurch noch anspruchsvoller und komplizierter.

Vor diesem Hintergrund haben Forscher am Dresdener Institutsteil Entwurfsautomatisierung EAS des Fraunhofer-Instituts für Integrierte Schaltungen IIS die Entwurfsumgebung »COSIDE« entwickelt: Das Softwaretool eröffnet zukunftsweisende Möglichkeiten in der Simulation und Modellierung bei der Entwicklung heterogener Produkte. Als erstes auf dem Markt erhältliches Tool bietet COSIDE die Vorteile sowohl der freien Mo-

dellierungssprache SystemC als auch ihrer analogen Erweiterung AMS. Die Software verfügt über umfangreiche Funktionen, um Komplettsysteme mit SystemC AMS zu simulieren und zu verifizieren. Bei Bedarf lässt sie sich mit verschiedener Standard-Entwurfssoftware koppeln.

Mit SystemC AMS kann das Zusammenspiel von analogen und digitalen Komponenten in der Entwurfsphase an Verhaltensmodellen geprüft und getestet werden. Im Gegensatz zu anderen Sprachen ermöglicht sie eine extrem schnelle und optimierte Simulation und Verifikation von Systemen, da die Modelle für den Entwurf zwar stark abstrahiert werden, dabei aber zuverlässige Ergebnisse liefern. Das verringert Entwicklungskosten und Markteinführungszeiten und erhöht die Qualität von Produkten. Die Hürde, dass SystemC AMS über Standard-Entwurfssoftware bislang nur mit eingeschränkter Funktionalität genutzt werden konnte, ist nach zehnjähriger Entwicklungszeit überwunden: COSIDE ermöglicht eine umfassende Implementierung der Sprache in Entwurfsprozesse. Der Funktionsumfang reicht dabei vom IP-geschützten Modellaustausch über einen Waveviewer und Schaltbildeditor bis zur Möglichkeit für Hardware-in-the-Loop-Simulationen.

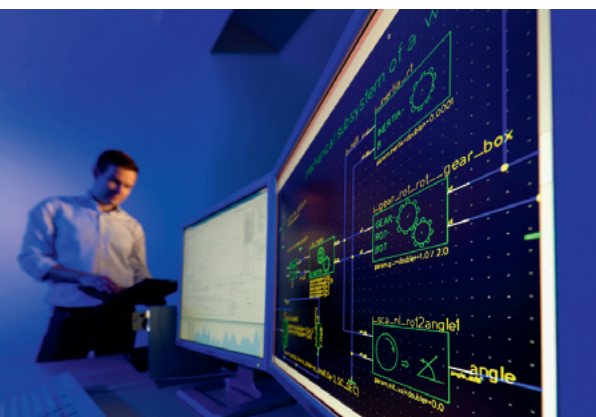


Foto: Fraunhofer EAS / Jürgen Lösel



Foto: MEV-Verlag

### Das Projekt VeTeSS

Im Forschungsprojekt VeTeSS arbeiten insgesamt 24 europäische Partner aus der Automobilbranche und ihrem Umfeld zusammen. Zu den deutschen Partnern gehören neben Infineon als Projektleiter die Fraunhofer-Gesellschaft mit dem Fraunhofer IIS/EAS, die TWT GmbH Science & Innovation, die ikv++ technologies AG und die exida.com. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung unterstützt das Forschungsprojekt mit 2,5 Mill. Euro und die Europäische Union mit 3,2 Mill. Euro.

### ■ Kontakt (beide Artikel):

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



Prof. Reimund Neugebauer.  
Foto: Fraunhofer-Gesellschaft /  
Jörg Lange

#### ■ Kontakt:

Franz Miller  
Telefon +49 89 1205-1301  
franz.miller@zv.fraunhofer.de  
Zentrale der Fraunhofer-Gesellschaft  
Hansastraße 27 c  
80686 München  
www.fraunhofer.de

#### ■ Kontakt:

Dominik Donhauser  
Telefon +49 89 1205-1378  
dominik.donhauser@zv.fraunhofer.de  
Zentrale der Fraunhofer-Gesellschaft  
Hansastraße 27 c  
80686 München  
www.fraunhofer.de

Auf dem Entdeckercampus gibt es viel zu erforschen. Der Campusplan ist die Einstiegsseite der Fraunhofer-Kinderwebsite.  
Abb.: Fraunhofer-Gesellschaft

## Splitter

### Prof. Reimund Neugebauer tritt Amt als neuer Fraunhofer-Präsident an

Stabswechsel an der Spitze: Zum 1. Oktober 2012 hat Prof. Reimund Neugebauer das Amt des Fraunhofer-Präsidenten übernommen. Er tritt damit die Nachfolge von Prof. Hans-Jörg Bullinger an, der Europas größte Organisation für angewandte Forschung zehn Jahre lang geleitet hat.

Der 59-Jährige hat sich für seine künftige Aufgabe hohe Ziele gesteckt: »Wir müssen uns mit eigener Vorlaufforschung immer wieder neue Themengebiete erschließen, um auch künftig der strategische Partner für die deutsche Wirtschaft zu sein. Wichtig ist es, die wissenschaftliche Basis für eine nachhaltige Wertschöpfung in Deutschland zu schaffen.«

Prof. Neugebauer leitete 21 Jahre lang das Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU in Chemnitz, das er zu einem international führenden Partner für die Automobil- und Maschinenbauindustrie ausbaute. Ein Thema, das er während dieser Zeit kontinuierlich vorangetrieben hat – und auf das er auch als Fraunhofer-Präsident einen starken Akzent setzen will – ist die ressourceneffiziente Produktion. »Wenn die Leute, in den Schwellen- und Entwicklungsländern auch nur annähernd unseren Lebensstandard erreichen wollen, ist das mit dem heutigen Ressourcen- und Energieverbrauch nicht zu machen. Künftig müssen wir aus viel weniger, viel mehr machen. Statt maximaler Gewinn bei minimalem Kapitaleinsatz, muss künftig gelten: maximale Wertschöpfung bei minimalem Ressourcenverbrauch und gleichzeitig optimalem Gewinn«, so Neugebauer.

### Die Fraunhofer-Kinderwebsite ist online

Wissenschaft ist spannend – diese Erfahrung kann man nicht früh genug machen. Auf ihrer Kinderwebsite »Der Entdecker-



### 9th International Nanotechnology Conference on Communication and Cooperation INC 9, 14.–17. Mai 2013, Berlin

Die erstmalig in Berlin stattfindende INC 9 richtet sich speziell an Führungskräfte aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik. Experten aus Europa, Japan und den USA werden über Forschungsk Kooperationen in Nanoelektronik und angrenzenden Gebieten der Nanotechnologien berichten.



Für die Veranstaltung konnten bereits hochkarätige Redner gewonnen werden, u.a. Prof. Ann Glover von der Europäischen Kommission und Prof. Thomas Seyller, Träger des Walter-Schottky-Preises der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, von der TU Chemnitz. Als Gastredner wird Prof. Alexander Gorbatschew von der Russian Academy of Sciences (RAS) eine Übersicht über Nanotechnologie- und Nanoelektronikforschung in Russland geben.

#### ■ Kontakt:

Dr. Joachim Pelka  
Telefon +49 30 688 3759-6100  
joachim.pelka@mikroelektronik.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Verbund Mikroelektronik VμE  
Anna-Louisa-Karsch-Straße 2  
10178 Berlin  
www.mikroelektronik.fraunhofer.de

campus« bietet die Fraunhofer-Gesellschaft daher ab sofort auch einem jungen Publikum die Möglichkeit, die faszinierende Welt der angewandten Forschung spielerisch kennenzulernen. In interaktiven Minispielen, Animationen und Videos erfahren Besucher der Website beispielsweise, wie eine Solaranlage funktioniert, was ein intelligentes Haus ausmacht oder wie weit die Entwicklung von Elektroautos fortgeschritten ist. Bei der Tour über den virtuellen Campus ist dabei eine detektivische Spürnase gefragt: Die Besucher sammeln an den verschiedenen Stationen die Einzelteile einer Roboterskizze. Diese wurden von einem falschen Wissenschaftler und seinen Komplizen gestohlen und versteckt.



## Splitter

### Zustand und Aussichten des deutschen Logistikmarktes

Gemeinsam mit der Deutschen Verkehrszeitung und der Bundesvereinigung Logistik e.V. hat die Fraunhofer-Arbeitsgruppe SCS die 12. Auflage der Studie »Die Top 100 der Logistik 2012/2013« herausgegeben. Die Studie liefert Messungen und Analysen, Trends und Prognosen, Profile und Potenziale zum deutschen Logistikmarkt. Neben aktualisierten Daten umfasst der diesjährige Bericht erstmals auch ausführlichere Teilanalysen, Zukunftseinschätzungen sowie detaillierte Branchenprofile zur Automobil-, Chemie- und Konsumgüterindustrie sowie zum Maschinenbau.



Für die Studie hat die Fraunhofer SCS über 300 Logistik-Unternehmen aus Deutschland analysiert. Die Studie ist unter ISBN 978-3-87154-463-7 bei der DVV Media Group zu beziehen.

#### ■ 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

### 40 Jahre Fraunhofer IZFP im Saarland

Mit einem Festakt in Anwesenheit zahlreicher hochrangiger Gäste feierte das Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren IZFP am 27. September 2012 mit rund 180 Gästen seinen 40. Geburtstag. In seiner Eröffnungsrede erinnerte Prof. Christian Boller, Institutsleiter des Fraunhofer IZFP, an die geschichtliche Zeugung sowie an seine wichtigsten Meilensteine. »Es gibt kaum einen Werkstoff, der nicht vom Fraunhofer IZFP charakterisiert wurde. Die Anwendungen reichen von der Industrietechnik über das Transportwesen bis hin zu den Lebenswissenschaften«, so Prof. Boller. Die saarländische Ministerpräsidentin Annegret Kramp-Karrenbauer betonte in ihrer Laudatio die grundsätzliche Wichtigkeit des Fraunhofer IZFP, nicht nur für die außeruniversitäre Forschung, sondern auch für die Universität des Saarlandes. Zudem beglückwünschte sie das Fraunhofer IZFP in Dresden, das sein 20-jähriges Bestehen feierte.

### Fraunhofer ISIT auf Erfolgskurs

Wirtschaftsminister Reinhard Meyer war Anfang Oktober am Fraunhofer-Institut für Siliziumtechnologie ISIT zu Gast. Den Besuch nahmen der Leiter des Fraunhofer ISIT Prof. Wolfgang Benecke und der Forschungsvorstand der Fraunhofer-Gesellschaft in München Ulrich Buller zum Anlass, aktuelle Forschungsarbeiten aus dem Fraunhofer ISIT vorzustellen und neue Perspektiven des Instituts für die kommenden Jahre aufzuzeigen. Minister Meyer kündigte an, das Kompetenzzentrum Leistungselektronik in Schleswig-Holstein im Rahmen eines neuen Innovationsclusters »Leistungselektronik für Regenerative Energiesysteme« weiter zu fördern. In diesem Innovationscluster werden mit Fraunhofer- und Landesmitteln neue Umrichter höherer Leistung gemeinsam mit Industriepartnern für den Einsatz in Anlagen der Windenergie entwickelt.



Prof. Christian Boller, Institutsleiter des Fraunhofer IZFP.

Foto: Uwe Bellhäuser

#### ■ Kontakt:

Sabine Burbes  
Telefon +49 681 9302-3869  
sabine.burbes@izfp.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren IZFP  
Campus E31  
66123 Saarbrücken  
www.izfp.fraunhofer.de

#### ■ Kontakt:

Claus Wacker  
Telefon +49 4821 17-4214  
claus.wacker@isit.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Siliziumtechnologie ISIT  
Fraunhoferstraße 1  
25524 Itzehoe  
www.isit.fraunhofer.de

Minister zu Besuch im Fraunhofer ISIT: Reinhard Meyer (Mitte) mit ISIT-Leiter Prof. Wolfgang Benecke (links) und Fraunhofer-Vorstand Prof. Ulrich Buller (rechts).  
Foto: Fraunhofer ISIT



Der Fraunhofer VμE wünscht seinen Lesern ein erfolgreiches Jahr 2013.

Foto: pixelio.de / Sara Hegewald

#### ■ Kontakt:

Ines Lehrke

Telefon +49 30 7261-56630

ines.lehrke@iuk.fraunhofer.de

Fraunhofer-Verbund für Informations- und Kommunikationstechnik IuK

www.iuk.fraunhofer.de

Christian Lüdemann

Telefon +49 30 688 3759-6103

christian.luedemann@

mikroelektronik.fraunhofer.de

Fraunhofer-Verbund Mikroelektronik VμE

www.mikroelektronik.fraunhofer.de

Anna-Louisa-Karsch-Straße 2

10178 Berlin

## VμE-Wandkalender 2013

Thema des diesjährigen Wandkalenders, entworfen in Kooperation mit dem Fraunhofer-Verbund für Informations- und Kommunikationstechnik IuK, ist das Auto von morgen: Hard- und Software auf vier Rädern.

Mikroelektronische und mikrosystemtechnische Aspekte spielen im Verkehrswesen eine zunehmende Rolle. Der Einsatzbereich erstreckt sich von der Hochtemperatur-Motorelektronik über die Antriebstechnik bis hin zum Infotainment in Verkehrsmitteln. Fahrassistenz-, Sicherheits- und Infotainmentsysteme bieten dem Fahrer maximalen Komfort, erhöhen die Sicherheit sowie Zuverlässigkeit und sparen Energie.



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



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

Foto: Fraunhofer VμE / Kracheel

## Impressum

VμE-Nachrichten Ausgabe 49

Dezember 2012

© Fraunhofer-Verbund Mikroelektronik VμE, Berlin 2012

Fraunhofer-Verbund Mikroelektronik VμE

SpreePalais am Dom

Anna-Louisa-Karsch-Straße 2

10178 Berlin

www.mikroelektronik.fraunhofer.de

Der Fraunhofer-Verbund Mikroelektronik – 1996 gegründet – bündelt die Kompetenzen von dreizehn Fraunhofer-Instituten (plus drei Gastinstitute) mit ca. 2700 Mitarbeitern. Im Vordergrund stehen die Vorbereitung und Koordination von interdisziplinären Forschungsvorhaben, die Durchführung von Studien und die Begleitung von Strategiefindungsprozessen.

Redaktion:

Christian Lüdemann

Telefon +49 30 6883759-6103

christian.luedemann@mikroelektronik.fraunhofer.de

Maren Berger

Telefon +49 30 6883759-6105

maren.berger@mikroelektronik.fraunhofer.de

Tina Möbius

Telefon +49 89 60034100

tina\_moebius@yahoo.de

Juliane Otto

Telefon +49 30 6883759-6105

juliane.otto@mikroelektronik.fraunhofer.de

Lisa Schwede

Telefon +49 30 6883759-6104

lisa.schwede@mikroelektronik.fraunhofer.de

Akvile Zaludaite

Telefon +49 30 6883759-6101

akvile.zaludaite@mikroelektronik.fraunhofer.de

Die VμE-Nachrichten werden auf Recyclingpapier aus 100% Altpapier gedruckt.

## Das letzte Wort...

### ... hat heute Lucila Patiño-Studencka

#### Frau Patiño-Studencka, woran arbeiten Sie gerade?

Ich arbeite im Bereich der Navigationssysteme und beschäftige mich schwerpunktmäßig mit der Sensordatenfusion. In meinem aktuellen Projekt bauen wir ein Pseudolite-System. Das ist ein lokales Navigationssystem, das GPS und Galileo in schwierigen Umgebungen unterstützen soll. Damit möchten wir höhere Genauigkeit und bessere Verfügbarkeit erreichen.

#### Was reizt Sie an der angewandten Forschung?

Bei der angewandten Forschung verbinden wir bei Fraunhofer den wissenschaftlichen Hintergrund mit der praktischen Arbeit. Dabei suchen wir nach innovativen Lösungen für tägliche Herausforderungen. Dies erlaubt mir, kreativ zu sein und neue Ideen in realen Systemen zu erproben.

#### Was war Ihre schwierigste berufliche Herausforderung, und wie haben Sie diese gelöst?

An dem für uns sehr wichtigen und großen Projekt »Chip im Ball« habe ich zusammen mit vielen anderen Kollegen gearbeitet. Die Umgebungsbedingungen haben uns vor eine große Herausforderung gestellt. Gemeinsam haben wir uns als Team der Herausforderung gestellt und nach geeigneten Lösungen gesucht. Jetzt schaue ich gerne auf diese Zeit zurück, wir sind als Team gewachsen und ich freue mich, dass »GoalRef« bei der FIFA Klub-Weltmeisterschaft in Japan diesen Dezember evaluiert wird.

#### Sie bekommen Besuch von netten Kollegen und möchten ihnen abends noch etwas von der Stadt zeigen – abseits der üblichen Sehenswürdigkeiten. Was ist Ihr Geheimtipp?

Haben die Gäste nur wenig Zeit, würde ich ihnen einen abendlichen Spaziergang durch den Stadtteil St. Johannis ans Herz legen. Besonders der Besuch in den Hesperidengärten lohnt sich. Bei etwas mehr freier Zeit empfehle ich einen Rundgang durch die Nürnberger Felsengänge. Sie stehen unmittelbar im Zusammenhang mit der Geschichte dieser Stadt: vom mittelalterlichen Bierkeller, über Industriebetriebe bis hin zu Luftschutzanlagen.

#### Der Erstklässler aus der Nachbarschaft fragt Sie, was Mikroelektronik ist. Wie erklären Sie es ihm?

Mikroelektronik ist die Seele aller Geräte. Das ist wie bei unserem menschlichen Körper, der aus vielen kleinen Zellen besteht. Jede für sich hat eine Aufgabe und gemeinsam können sie Organe bilden. Ganz ähnlich ist das bei der Mikroelektronik: Jedes Gerät, das wir alltäglich benutzen, ist aus vielen kleinen Teilchen aufgebaut, die zusammen das Gerät bilden.

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

Den Geschirrspüler. Er nimmt einem viel Arbeit ab und man kann die freie Zeit für die Familie nutzen.

#### Sie haben Elektrotechnik studiert. Wenn Sie heute wieder vor der Entscheidung stünden: Für welches Studium würden Sie sich entscheiden?

Auf jeden Fall wieder für Elektrotechnik. Elektrotechnik ist aus meiner Sicht mehr als nur Elektronik, es ist vielmehr ein breites Feld, das einem auch in Bereichen wie Signalverarbeitung, Software und Hardware viele berufliche Entwicklungsmöglichkeiten bietet.

#### Ein Blick in die Zukunft: Was möchten Sie in fünf oder zehn Jahren erreicht haben?

Ich würde gerne auf eine Weltreise zurückblicken. Beginnen würde ich in Asien, weil ich dort noch nie war und mich die Kultur interessiert.

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

»Quer es poder.« Zu Deutsch: Wollen ist machen. Nur was man wirklich erreichen will, kann man auch schaffen. (Deutsche Entsprechung: »Wo ein Wille ist, ist auch ein Weg.«)



Foto: privat

#### Zur Person:

Lucila Patiño-Studencka wurde 1977 in Kolumbien geboren. Sie studierte Elektrotechnik an der Nationalen Universität von Kolumbien und erwarb anschließend ihren Master in Elektrotechnik mit dem Schwerpunkt Nachrichtentechnik an der Universität Karlsruhe. Seit 2004 arbeitet sie am Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS im Bereich Navigation und promoviert gleichzeitig an der FAU Erlangen-Nürnberg.

#### Kontakt:

Lucila Patiño-Studencka  
Telefon +49 911 58061-6372  
lucila.patino-studencka@iis.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS  
Nordostpark 93  
90411 Nürnberg  
www.iis.fraunhofer.de

Ich empfehle bei einer Reise nach Kolumbien den Besuch eines der hochgelegenen heiligen Seen der Muisca-Indianer, wo nicht nur eine einzigartige Landschaft, sondern auch eine besondere Atmosphäre zu genießen ist. Foto: privat