

■ Titel

## Energieeffizienter Datentransport per Licht



Große Rechenzentren und Supercomputer sollen zukünftig wesentlich kosten- und energieeffizienter und zugleich noch leistungsfähiger werden. An diesem ehrgeizigen Ziel arbeiten Wissenschaftler des Fraunhofer IZM gemeinsam mit 17 Partnern aus Wirtschaft und Forschung im Projekt »PhoxTroT«. Der Schlüssel dazu: optische Datenübertragung. **»» Seite 3**

Foto: Fraunhofer-Gesellschaft

■ Aus den Instituten

### Rennbolide mit Elektroantrieb

Fraunhofer-Forscher haben gemeinsam mit einem Industriepartner neuartige Batteriemangement- und Stromsensorik-Lösungen für einen Elektro-Rennwagen entwickelt, der es in punkto Beschleunigung auch mit einem Porsche aufnehmen kann.

**»» Seite 10**

■ Aus den Instituten

### INC9 in Berlin – eine Nachlese

**»» Seite 14**

■ Kurz berichtet

### Das Stromnetz lernt Energiesparen

**»» Seite 17**

■ Aus den Instituten

### Das Labor auf der Folie

Dank der Molekulargenetik können viele Krankheiten frühzeitig diagnostiziert werden. Wissenschaftler der Fraunhofer EMFT und des KTH Royal Institute of Technology arbeiten an kostengünstigen Mini-Laboren auf Folie.

**»» Seite 13**

■ Kurz berichtet

### Fraunhofer ESK wird Institut

**»» Seite 16**

■ Das letzte Wort ...

### ... hat Gudrun Feix vom Fraunhofer IZM

**»» Seite 20**



Neue Halbleiter-Technologie fliegt ins Weltall. Foto: ESA / P. Carril  
**» Seite 5**



»Informationsethik kann neue Impulse setzen«. Prof. Oliver Bendel im Gespräch. Foto: privat  
**» Seite 6**

■ Inhalt:

Veranstaltungskalender	Seite 2
Titel	Seite 3
Aus den Instituten	Seite 4
Im Gespräch	Seite 6
Aus den Instituten	Seite 8
Kurz berichtet	Seite 15
Splitter	Seite 18
Impressum	Seite 19



Datum	Veranstung / WWW	Ort	Beteiligte Institute
03.07. – 05.07.	Nano Micro Biz 2013 www.micromachine.jp/en	Tokyo, Japan	ENAS, IPMS
05.07.	Dresdner Lange Nacht der Wissenschaften www.wissenschaftsnacht-dresden.de	Dresden	CNT, IPMS, IZFP-D, IZM
09.07. – 10.07.	13th Workshop on Digital Broadcasting www.iis.fraunhofer.de	Nürnberg	IIS
09.07. – 11.07.	Semicon West 2013 www.semiconwest.org	San Fransisco, USA	
12.07. – 13.07.	Freiburger Wissenschaftsmarkt www.iaf.fraunhofer.de	Freiburg	IAF
12.07. – 19.07.	5th International Summer School on Radar/SAR www.fhr.fraunhofer.de	Bonn	FHR
21.07. – 27.07.	21st Annual International Conference on Composites or Nano Engineering (ICCE-21) www.icce-nano.org	Teneriffa, Spanien	
17.08. – 18.08.	ICMEE 2013 www.icmee.org	Tianjin, China	
03.09. – 05.09.	SISPAD 2013 www.sispad2013.org	Glasgow, Schottland	IISB
04.09. – 06.09.	EEE SOCC – System on Chip Conference www.ieee-socc.org	Erlangen	IIS
06.09. – 11.09.	IFA 2013 www.ifa-berlin.de	Berlin	HHI, IIS
12.09. – 22.09.	IAA PKW 2013 – 65. Internationale Automobil-Ausstellung www.iaa.de	Frankfurt a.M.	IZFP-D
13.09. – 17.09.	IBC 2013 www.ibc.org	Amsterdam, Niederlande	FOKUS, HHI, IDMT, IIS
17.09. – 19.09.	Composites Europe www.composites-europe.com	Stuttgart	IZFP-D
17.09. – 19.09.	2nd Int. Workshop on Compressed Sensing applied to Radar (CoSeRa 2013) www.fhr.fraunhofer.de	Bonn	FHR
17.09. – 19.09.	The Battery Show 2013 www.thebatteryshow.com	Detroit, USA	ISIT
26.09. – 27.09.	International Semiconductor Conference Dresden-Grenoble (ISCDG) www.iscdg.org	Dresden	ENAS

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



Foto: pixelio.de / Markus Klaus

## Energieeffizienter Datentransport per Licht

Große Rechenzentren und Supercomputer sollen zukünftig wesentlich kosten- und energieeffizienter und zugleich noch leistungsfähiger werden. An diesem ehrgeizigen Ziel arbeiten Wissenschaftler des Fraunhofer IZM gemeinsam mit 17 Partnern aus Wirtschaft und Forschung im Projekt »PhoxTroT«. Der Schlüssel dazu: optische Datenübertragung.

Riesige Data Center sind äußerst energiehungrig: 260 Mill. W fressen zum Beispiel die Serverfarmen von Google kontinuierlich, um Datenberge zu bearbeiten, die mehrere Petabytes umfassen. Damit ließe sich eine Großstadt mit 200 000 Haushalten versorgen. Entsprechend hoch ist der Zwang, Energie einzusparen. Im EU-Projekt PhoxTroT unter Leitung des Fraunhofer-Instituts für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM in Berlin arbeiten Forscher aus ganz Europa daran, den Energieverbrauch um mindestens 50 % zu senken und gleichzeitig die Kapazität optischer Datenverbindungen von einem auf 2 Tb/s zu erhöhen.

### Auf der Suche nach dem roten Faden

Licht soll den Weg dorthin weisen: Denn Datenübertragung per Licht braucht nur einen Bruchteil der Energie von herkömmlichen Methoden. Ansätze für die photonische Übertragung gibt es bereits und die verfügbaren Technologien sind für sich genommen auch gut erforscht. Doch es fehlt der rote Faden. »Das Neue am PhoxTroT-Projekt ist, dass wir die Synergien zwischen den einzelnen Komponenten erforschen und sie nach dem Prinzip *Mix and Match* in einem neuen Forschungskonzept miteinander verbinden«, erklärt Projektkoordinator Dr. Tolga Tekin vom Fraunhofer IZM. Doch das ist nicht alles: Am Ende des Projekts sollen auch ganz neue Technologien stehen, etwa, um eine durchgehende Daten-

verbindung per Licht auch über Hunderte von Kilometern sicherstellen zu können. Dazu entwickeln die Projektpartner drei Demonstratoren für unterschiedliche Hierarchieebenen: An ihnen werden sie die optische Übertragung innerhalb einer Leiterplatte (on board), zwischen Leiterplatten (board to board) und von einem Serverschrank zum nächsten (rack to rack) verwirklichen und untersuchen. Die Kombination dieser Schnittstellen wird in greifbarer Zukunft auch das Überbrücken längerer Strecken ermöglichen. In einem weiteren Schritt entwickeln die Projektpartner Single-Mode-Lösungen, die optische Chips auf einer Leiterplatte integrieren. Dabei erfolgt die Signalübertragung über einen Lichtweg und nicht wie bisher über mehrere. Daher eignet sich diese Technologie besonders für die Übertragung extrem hoher Datenraten über lange Distanzen.

### Tänzerisches Können ist gefragt

Das Forschungsvorhaben wird von der Europäischen Union mit 9 Mill. € gefördert und läuft seit Oktober 2012 über einen Zeitraum von vier Jahren. Insgesamt sind 18 Unternehmen aus ganz Europa beteiligt. So wird die Koordination am Fraunhofer IZM ebenfalls zur Mammutaufgabe. Das sei so ein bisschen wie beim Tanzen, wo Koordination, Kreativität und Durchhaltevermögen gefragt sind, so Projektleiter Dr. Tekin in Anspielung auf den Projektnamen.

#### Die Projektpartner:

Fraunhofer IZM • Fraunhofer HHI • Vertilas GmbH • Xyratex Technology Ltd. • ams AG • Meadville Aspocomp International Limited • AMO GmbH • National Technical University of Athens • DAS Photonics SL • Phoenix B.V. • Centre for Research and Technology Hellas • Compass Electro Optical Systems Ltd. • Bright Photonics BV • Computer Technology Institute and Press – »Diophantus« • Centre National de la Recherche Scientifique • Karlsruher Institut für Technologie • University of Southern Denmark • Universitat Politècnica de València • Interuniversitair Micro-Elektronica Centrum vzw.

#### ■ Kontakt:

Dr. Tolga Tekin  
Telefon +49 30 46403-639  
tolga.tekin@izm.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM  
Gustav-Meyer-Allee 25  
13355 Berlin  
www.izm.fraunhofer.de  
www.phoxtroT.eu

Optische Datenübertragung könnte den Energieverbrauch in großen Rechenzentren um 50 % senken.  
Foto: Fraunhofer IZB



## TV-Satelliten: exakte Standortbestimmung im All

Ein konstantes Signal für die TV-Übertragung während des Champions League Finales oder die morgendlichen News im Radio ist für uns Menschen alltäglich. Um diese Signale zuverlässig zu empfangen, müssen die entsprechenden Satelliten ihre relative Position zur Erde stets beibehalten. Von Zeit zu Zeit werden auf den Bahnen allerdings Korrekturen nötig. Das Fraunhofer IIS / EAS und SES ASTRA haben eine neuartige technische Lösung erarbeitet, um diese Korrekturmanöver zu optimieren.

Einflussfaktoren wie Sonne, Mond oder die Erdoberfläche stören die Umlaufbahn eines geostationären Satelliten, die zum Beispiel für die Übertragung von Rundfunkinhalten eingesetzt werden. Sie bewegen sich mit einer Winkelgeschwindigkeit von einer Erdumrundung pro Tag auf der Umlaufbahn und sind damit im Idealfall immer über demselben Punkt des Äquators. Sollte diese Position nicht mehr eingehalten sein, müssen zeitweise Raketenmotoren an Bord des Satelliten gezündet werden. Doch jedes dieser Manöver verbraucht auch Treibstoff, was seine Lebensdauer verkürzt. Um festzustellen, wann eine Korrektur wirklich notwendig ist und wie groß diese sein sollte, müssen die Erdtrabanten im All genau lokalisiert werden. Bislang gab es für diese Positionsbestimmung unterschiedliche, technisch oft aufwändige Messverfahren, für die zum Teil teure Spezialantennen benötigt wurden. Nun ist mit dem Passive Correlation Ranging-Verfahren (PaCoRa-Verfahren) des Institutsteils Entwurfsautomatisierung EAS des Fraunhofer-Instituts für Integrierte Schaltungen IIS und der SES ASTRA eine neue Möglichkeit zur hochgenauen Ortsbestimmung der geostationären Satelliten entstanden. Das Messsystem ist nicht nur kostengünstiger und zuverlässiger, sondern ermöglicht auch eine Minimierung des Treibstoffverbrauchs mit relativ geringem Aufwand.

### Hilfe via digitalem Zeitstempel

Das PaCoRa-Verfahren setzt im Gegensatz zur Sendung spezieller Ortungssignale auf die Verarbeitung von üblichen digitalen Signalen für Rundfunk und Fernsehen via Satellit. Diese werden auf der Erde an unterschiedlichen Standorten erfasst und mit einem digitalen Zeitstempel versehen. Die jeweils lokal verzeichneten Ankunftszeiten ermöglichen es, in einer zentralen Station den Zeitversatz der Signale für eine Berechnung der genauen Satellitenposition zu nutzen. Da die Standorte der Empfangsgeräte präzise bekannt sind, kann in der Zen-

trale auf Basis von Korrelationsgleichungen und hochgenauen Computermodellen schnell die exakte Umlaufbahn bestimmt und sogar vorhergesagt werden. Innerhalb des gemeinsamen Projektes hat das Fraunhofer IIS / EAS die Technik zur dezentralen zeitgenauen Signalaufzeichnung sowie zur zentralen Signalverarbeitung entwickelt. SES hat die Systemspezifikation und die Gesamtsystementwicklung übernommen.

### Forschungsergebnisse für Jahrzehnte

Das Verfahren ist so präzise, dass die Anzahl geostationärer Satelliten, die sich zum Teil bis auf wenige Kilometer nahe kommen, in der Erdumlaufbahn weiter erhöht werden kann, ohne Kollisionen der künstlichen Himmelskörper zu riskieren. Aktuell



setzt SES das PaCoRa-System zur Lokalisierung von TV-Satelliten an fünf Standorten in Europa ein. Dieser Praxistest hat gezeigt, dass die Messungen gegenüber den bisherigen Lokalisierungsmethoden wesentlich genauer sind. Dadurch können die Zündungen der Raketenmotoren an den Satelliten präziser gesteuert und so ihre mögliche Betriebsdauer verlängert werden. Das System ist zudem extrem flexibel. So ist es auf verschiedene Satellitensysteme, Orbitalpositionen sowie auf zukünftige Standards der Signalübertragung anwendbar und kann deshalb noch über Jahrzehnte genutzt werden. Unterstützt wurden die Partner des Projektes von der Europäischen Weltraumorganisation ESA.

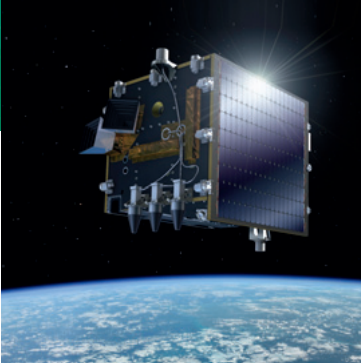


Überwachungsraum für die Übertragungsfunktion von TV-Satelliten. Foto: Fraunhofer IIS / EAS

Geostationäre Satelliten umkreisen die Erde einmal täglich entlang des Äquators. Foto: Fraunhofer IIS / EAS

### ■ 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



*Kaum größer als eine Waschmaschine: Der Mini-Satellit Proba-V wird aktuelle Bilder zur Vegetation der Erde aus dem All senden.  
Foto: ESA / P. Carril*

### Über das Projekt

Die Europäische Weltraumorganisation ESA hat die Initiative GREAT<sup>2</sup> (»GaN Reliability Enhancement and Technology Transfer Initiative«) gegründet, um das Potenzial der Galliumnitrid-Technologie für die Raumfahrt zu erschließen. Forschungsinstitutionen auf dem Gebiet der III/V-Halbleiter, wie das Fraunhofer IAF, entwickeln gemeinsam mit Unternehmenspartnern unter der Projektleitung von Tesat-Spacecom hochwertige Bauteile auf Galliumnitrid-Basis und stärken damit die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Raumfahrtindustrie.

## Neue Halbleiter-Technologie fliegt ins Weltall

Am 7. Mai um 02:06 GMT war es soweit: Der Satellit Proba-V startete zur Erdbeobachtung in den Weltraum, mit an Bord erstmals ein europäisches Bauteil auf Basis des Halbleiters Galliumnitrid. Robuster, kompakter und leichter als die bislang eingesetzten Lösungen verspricht ein vom Fraunhofer IAF entwickelter Verstärker die Kommunikationselektronik in der Raumfahrt deutlich zu verbessern.

Etwa 140 kg schwer und kaum größer als eine Waschmaschine ist der Satellit, den die Europäische Weltraumorganisation ESA zur Erdbeobachtung in den Weltraum geschickt hat. Von dort aus beobachtet der mit Solarzellen verkleidete Mini-Satellit Proba-V die Vegetation der Erde. Alle zwei Tage sendet der Umweltsatellit aus rund 820 km Entfernung aktuelle Bilder. Die Abholzung der Regenwälder, die Verschmutzung der Meere oder Bodenerosionen werden mit Aufnahmen in unterschiedlichen Wellenlängenbereichen sichtbar gemacht.

### Revolution in der Datenübertragung

Für das Kommunikationssystem von Proba-V hat das Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik IAF in Freiburg eine Galliumnitrid-Verstärkerschaltung für den Frequenzbereich von 8 bis 8,5 GHz (X-Band) entwickelt. »Galliumnitrid hat das Potenzial, die Kommunikation im Weltraum zu revolutionieren. Eine 5- bis 10-fache Verbesserung bei den Signalstärken und der Datenübertragung wird erwartet«, meint Andrew Barnes, der das Projekt bei der ESA betreut. Tesat-Spacecom in Backnang hat gemeinsam mit SCHOTT Electronic Packaging ein für die Raumfahrt geeignetes, hermetisch dichtes Gehäuse gefertigt, in das der Verstärker zusammen mit weiteren Komponenten eingebaut wurde.

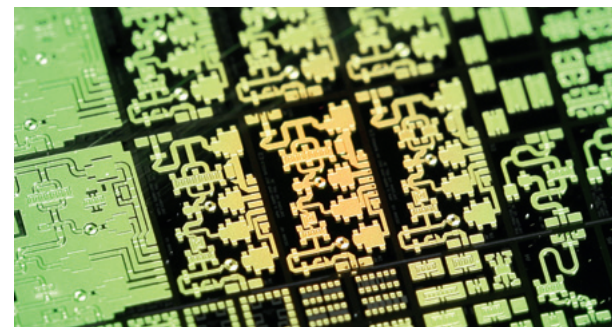
### Galliumnitrid im Belastungstest: robust und zuverlässig

Galliumnitrid-Bauteile können bei deutlich höheren Spannungen und Temperaturen als die bislang eingesetzten Silizium- oder Gallium-Arsenid-Komponenten betrieben werden. Die Schaltungen sind kompakter, kleiner und leichter als die bisherigen Lösungen. Zukünftig könnten sie sogar die zur Verstärkung überwiegend eingesetzten Elektronenröhren ersetzen. So wäre es möglich, Gewicht und Transportkosten, die bis zu 30 000 €/kg Nutzlast in der Raumfahrt betragen, deutlich zu reduzieren.

Aufgrund der langen Lebensdauer und Strahlungshärte des Halbleitermaterials sind die elektronischen Bauteile ideal für die extremen Bedingungen der Luft- und Raumfahrt geeignet. Seine Belastbarkeit musste das Galliumnitrid-Bauteil erst einmal unter Beweis stellen, bevor es für den Flug ins Weltall zugelassen wurde. Kälte und Hitze, starken Vibrationen und Bewegungen sowie Strahlung wurde das Bauteil unter anderem ausgesetzt. »In beschleunigten Lebensdauertests haben wir gemeinsam mit Tesat-Spacecom nachgewiesen, dass der Galliumnitrid-Verstärker mindestens 20 Jahre hält«, berichtet Dr. Patrick Waltereit, Projektleiter am Fraunhofer IAF. »Die Zulassung für den Flug ins Weltall ist ein wichtiger Meilenstein für die Weiterentwicklung der Galliumnitrid-Technologie, auch für andere Anwendungsbereiche«.

Die kompakten und energieeffizienten Galliumnitrid-Bauteile sind nicht nur für Anwendungen der Luft- und Raumfahrt interessant, sondern sollen zukünftig auch in Spannungswandlern für die Batterie von Elektroautos, Solaranlagen oder Haushaltsgeräten eingesetzt werden. Sie bieten vor allem Potenzial für Anwendungen, bei denen hohe Leistung und Lebensdauer, auch bei rauen Umweltbedingungen, gefragt sind. Hier stößt die Silizium-Technologie an ihre Grenzen.

*Prozessierte X-Band-Verstärkerschaltungen auf Galliumnitrid-Basis. Die Schaltung für Proba-V hat eine Größe von nur 2 x 3,5 mm<sup>2</sup>.  
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

## »Informationsethik kann neue Impulse setzen«

Technologischer Fortschritt eröffnet neue Handlungsspielräume, die unser Leben sicherer und komfortabler machen sollen – wenn wir verantwortungsvoll mit ihnen umgehen. Der VpE sprach mit dem Wirtschaftsinformatiker und Schriftsteller Prof. Oliver Bendel über die ethische Komponente von Forschung und aktuelle Fragestellungen.

### Worum geht es in der Informationsethik bzw. der Maschinenethik?

**Bendel:** Die Informationsethik hat die Moral (in) der Informationsgesellschaft zum Gegenstand. Sie untersucht, wie wir uns als Anbieter und Nutzer von Informations- und Kommunikationstechnologien und digitalen Medien in moralischer Hinsicht verhalten, bzw. verhalten sollen. Informationsethik will aber keinesfalls nur problematisieren. Ihr Thema ist auch das gute Leben, das mithilfe dieser Technologien möglich ist. Die Maschinenethik hat die Moral von Maschinen zum Gegenstand, vor allem von (teil-)autonomen Systemen wie Agenten, Robotern, Drohnen, Computern im automatisierten Handel und selbstständig fahrenden Autos.

**Auch »gut gemeinte« Technologie kann falsch oder missbräuchlich eingesetzt werden. Zum Beispiel das Internet: Die globale Vernetzung ist eine feine Sache – andererseits häufen sich Fälle von Cybermobbing unter Jugendlichen, teils mit dramatischen Folgen. Hat jede Technologie auch eine Schattenseite?**

**Bendel:** Mobbing gab es schon immer – beim Cybermobbing wird aber eine neue Qualität erreicht. Die Texte und Bilder verteilen sich im Extremfall weltweit. Früher konnten Jugendliche auf eine andere Schule gehen. Heute müssten sie in manchen Fällen den Planeten wechseln. Informations- und Kommunikationstechnologien bieten gewinnbringende und bereichernde Möglichkeiten – und sie fördern totalitäre Strukturen. Das ist die Schattenseite, und sie ist besonders dunkel und kalt.

**Welche Einflussmöglichkeiten haben Forscher überhaupt auf die ethische Komponente ihrer Entwicklungen?**

**Bendel:** Zunächst einmal können sich Wissenschaftler moralische Kodizes geben und Sicherheitsmechanismen einbauen – bis hin zu Whistleblowing-Plattformen. Solche Plattformen machen aber nur Sinn, wenn

es Wissenschaftler gibt, die sie nutzen, die kritisch bleiben, die sich an die Öffentlichkeit wenden. Forschungseinrichtungen und Hochschulen können ihrerseits einen wichtigen Beitrag leisten, indem sie ihre wissenschaftlichen Mitarbeiter dazu motivieren, ihre Gedanken einzubringen und Dinge auch kritisch zu hinterfragen. Dabei kann gerade der wissenschaftliche Nachwuchs ein wichtiger Impulsgeber sein, denn die jungen Forscher sind an der Materie oft näher dran als die Professoren.

**Diskussionen über das Für und Wider neuer Technologien werden hierzulande ja durchaus geführt – oft ziemlich emotionsgeladen, wie zuletzt beim Thema Stammzellenforschung. Es entsteht vielfach der Eindruck, dass keine Seite die andere versteht. Warum ist das so?**

**Bendel:** In Deutschland engagieren sich die Kirchen stark in solchen Diskussionen. Die theologische Ethik, die sie vertreten, hat jedoch wenig mit der philosophischen Ethik zu tun. Beide haben zwar den gleichen Gegenstand, aber völlig unterschiedliche Herangehensweisen. Während die eine auf dogmatischen Grundsätzen und Vermutungen basiert, kommt die andere mittels Beobachtungen und Begründungen unter Anwendung von wissenschaftlichen Methoden zu ihren Ergebnissen. Nebenbei bemerkt: Diese philosophische Ausrichtung ist ja keine Erfindung der Neuzeit, sondern geht bis auf Platon und Aristoteles zurück. Sie hat also eine längere Tradition als die christliche Ethik. Trotzdem dominiert letztere heute die Diskussion – übrigens auch im Deutschen Ethikrat. Ich halte diese einseitige Ausrichtung im Diskurs über Chancen und Risiken von Technologien für äußerst problematisch und denke, wir wären gut beraten, der philosophischen Ethik mehr Raum zu geben.

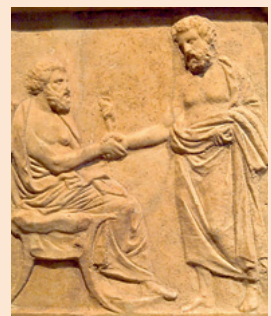
*Lange Tradition: Die philosophische Ethik hat ihre Wurzeln bei großen Denkern wie Aristoteles.  
Foto: pixelio.de / Templermeister*



Prof. Oliver Bendel. Foto: privat

### Zur Person

Oliver Bendel promovierte im Bereich der Wirtschaftsinformatik an der Universität St. Gallen. Er arbeitete in Deutschland und in der Schweiz und leitete u.a. das Competence Center E-Learning an der Universität St. Gallen, die Arbeitsgruppe Business Communication am Fraunhofer ISST in Dortmund und das Zentrum für Innovation, Medien und Technologien an der PH Weingarten. In seiner Zeit bei Fraunhofer von 2003 bis 2004 konzipierte er ein auf Lebensmittel bezogenes und mobil nutzbares Informationssystem für Diabetiker, Allergiker und Vegetarier. Im April 2009 wurde er von der Hochschule für Wirtschaft mit Sitz in Basel, Olten und Brugg zum Professor ernannt. Oliver Bendel ist Experte in den Bereichen E-Learning, Wissensmanagement, Social Media, Mobile Business, Avatare und Agenten, Informationsethik sowie Maschinenethik. Er hat seit dem Jahr 2000 viel zitierte und verwendete E-Learning-Definitionen entwickelt und 2001 an der Universität St. Gallen einen bis heute existierenden und inzwischen von Prof. Dr. Andrea Back verantworteten Newsletter zu E-Learning gegründet. Seit 1998 sind über 130 Fachpublikationen entstanden, darunter verschiedene Bücher und Buchbeiträge sowie Artikel in Fachzeitschriften.





*EKG und Atemfrequenz des Feuerwehrmannes werden vom T-SHIRT erfasst und in Echtzeit per Funk übertragen, beispielsweise auf ein Smartphone oder direkt in die Einsatzzentrale. Foto: Fraunhofer IIS*

### Um die Diskussion sachlicher und konstruktiver zu gestalten?

**Bendel:** Sie wäre in jedem Fall konstruktiver – allein deshalb, weil es mit der wissenschaftlich-methodischen Herangehensweise eine gemeinsame Grundlage gäbe, auf der die Argumente ausgetauscht werden. Dieser Austausch könnte auch neue Impulse für die Forschung setzen. Denn die Informationsethik will ja, wie eingangs schon erwähnt, nicht in erster Linie kritisieren, sondern das Leben mit neuen Technologien mitgestalten.

**Ein Forschungsthema bei Fraunhofer ist die Telemedizin. Sie ermöglicht es älteren Menschen länger ein selbstständiges Leben zu führen. Der »Preis« dafür ist, vereinfacht gesagt, ein Dauermonitoring der Patienten. Wie ist dies aus Sicht der Informationsethik zu bewerten?**

darüber hinaus wichtig, dass wir vorab – zum Beispiel im Rahmen einer Patientenverfügung – festlegen können, ob wir so ein Monitoring wollen oder nicht.

**In einem »intelligenten« Haus muss ich mich heute fast um nichts mehr kümmern: Heizung und Beleuchtung registrieren, ob ich zuhause bin und regulieren sich selbstständig. Sensoren warnen mich, dass ein Fenster offen steht und der Kühlschrank sagt mir, dass der Joghurt alle ist. Komfort oder Bevormundung?**

Komfort und Bevormundung zugleich. Es ist wunderbar, wenn wir unbesorgt die Reise antreten können, weil wir vom System rechtzeitig gewarnt wurden, dass ein Bügeleisen an oder ein Fenster offen war. Es ist noch wunderbarer, wenn wir unterwegs über das Handy das Bügeleisen ausmachen und das Fenster schließen können. Der Kühlschrank, der mich auf das fehlende Joghurt aufmerksam macht, würde mich nerven. Aber um mich geht es nicht. Wem es gefällt, dem gefällt es. Der Besitzer des Kühlschranks sollte allerdings aufpassen, was mit den Daten passiert. Wenn ständig das Bier alle ist und sich der Kühlschrank bei der Krankenkasse verplappert, kann das kostspielige Folgen haben. Ein wirklich intelligentes Haus ist eines, das mich nicht in unangenehme Situationen bringt.

**Herr Professor Bendel, vielen Dank für das Gespräch.**

Das Interview führte Tina Möbius.

*Vitalparameter-Messgeräte (Stirnband und Brustgurt) mit Bildschirmanzeige der zu überwachenden Daten im Hintergrund.*  
Foto: Fraunhofer IPMS



*Im »inHaus« wird die Zukunft des Wohnens entwickelt.*  
Foto: Fraunhofer IMS

**Bendel:** Die Überwachung von Patienten mithilfe von Informations- und Kommunikationstechnologien hat viele Facetten. Es kann sich um eine »intelligente Uhr« handeln, die man am Armgelenk trägt – ihr negatives Pendant ist die elektronische Hand- oder Fußfessel. Es kann auch um eine Kamera gehen, die auf den Patienten gerichtet ist und einen Monitor, auf dem sich eine betreuende Person zeigt, die Fragen stellt und Anweisungen gibt. Informations-ethische Herausforderungen lauten unter anderem: Wie ist die Autonomie von Patienten in der Informationsgesellschaft zu schützen? Wie steht es um die Zulässigkeit fürsorglicher Fremdbestimmung im virtuellen Raum? Für den Patienten gilt, dass er um die Datenflüsse wissen muss, dass er sein Einverständnis geben soll, wenn das möglich ist, und dass er sich dem Monitoring entziehen können muss. Eine Hand- oder Fußfessel verliert ihren Schrecken, wenn man sie abstreifen kann. Ich fände es

#### ■ Kontakt:

Prof. Dr. oec. HSG Oliver Bendel  
Telefon +4156 202 73 16  
oliver.bendel@fhnw.ch  
Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW  
Hochschule für Wirtschaft  
Institut für Wirtschaftsinformatik  
Stahlrain 2  
5200 Brugg  
Schweiz  
www.fhnw.ch/iwi  
www.oliverbendel.net

## Hier ist aber dicke Luft!

Stickige Konferenzräume, Konzentrationsschwierigkeiten und müde Augenlider – jeder kennt diese Situationen aus dem Arbeitsleben. Grund ist die hohe CO<sub>2</sub>-Konzentration. Nachdem lange nur die Wärmedämmung zählte, haben die Forscher des Fraunhofer IMS jetzt eine Lösung entwickelt, mit der ständiges Lüften passé ist: ein intelligentes Türdichtungssystem.

Hitzige Debatten zwischen den acht Mitarbeitern und keine Einigung in Sicht im kleinen Besprechungsraum. Doch bereits nach gut einer Stunde fällt es einigen Teilnehmern schwer, sich auf die Diskussion zu konzentrieren, manchen fallen sogar die Augen zu. Kein Wunder: Die Luft im Konferenzraum ist stickig und verbraucht, der erhöhte Gehalt an Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) macht sie müde und raubt ihnen die Konzentration.

Da bleibt nur noch eines: Lüften. Oder aber man setzt auf das intelligente Türdichtungssystem, das Forscher vom Fraunhofer-Institut für Mikroelektrische Schaltungen und Systeme IMS in Kooperation mit der Firma Athmer jetzt entwickelt haben. Wer das System nutzt, spart sich nicht nur das regelmäßige Lüften: Die Türdichtung funktioniert auch als Kältefeind, indem sie dämmt und so stets für ein perfektes Raumklima sorgt.

### CO<sub>2</sub>-Sensor als Luftregulierer im Büro

Das Geheimnis der elektronisch gesteuerten Türdichtung der IMS-Ingenieure, die sich je nach CO<sub>2</sub>-Menge im Zimmer öffnet oder schließt, ist ein CO<sub>2</sub>-Sensor: Er registriert den Gehalt in der Luft. Steigt dieser über einen

bestimmten Schwellenwert, steuert ein kleiner Motor über eine Feder die Türdichtung am unteren Teil des Türflügels. Die Dichtung zieht sich nach oben, durch den Schlitz kann sich die Raumluft austauschen. Gleichzeitig schaltet das System über die Gebäudeleittechnik die Lüftungsanlage ein, die verbrauchte Luft aus dem Raum befördert.

Max von Pettenkofer war es, der bereits Mitte des vorletzten Jahrhunderts mit seinen Untersuchungen zur Innenluftqualität erkannte, ab welchem CO<sub>2</sub>-Wert sich die Menschen in einem Raum unwohl fühlen. Heutige Regelwerke und Richtlinien nach DIN für Arbeitsstätten setzen 1500 ppm (parts per million) als oberen Grenzwert an und empfehlen einen CO<sub>2</sub>-Gehalt von 1000 ppm. »Diesen können wir mithilfe der intelligenten Türdichtung erreichen – ohne dass Fenster oder Türen geöffnet werden müssen«, versichert Hans-Jürgen Schliepkorte, Gruppenleiter am Fraunhofer IMS in Duisburg. Das Türdichtungssystem ist elektronisch an die Gebäudeleittechnik gekoppelt. Ist eine Lüftungsanlage oder gar eine Wärmerückgewinnungsanlage vorhanden, können diese abhängig vom CO<sub>2</sub>-Gehalt und der Temperatur im Raum zusätzlich angestellt werden. »Das System berechnet immer den besten Kompromiss zwischen guter Raumluft und optimaler Ausnutzung der Energieeffizienz«, sagt Schliepkorte.

### Auch zuhause wird alles besser

Seit Juni diesen Jahres ist das intelligente Türdichtungssystem im Fraunhofer-inHaus-Zentrum in Duisburg installiert, einer Innovationswerkstatt anwendungsorientierter und marktnaher Forschung für Raum- und Gebäudesysteme.

Schon jetzt haben die Fraunhofer-Forscher weitere Anwendungen im Visier: Die Türdichtung soll auch helfen, die Luftfeuchtigkeit in Wohn- und Nutzgebäuden besser zu regulieren. Schimmelbildung zuhause und trockene Augen im Büro könnten so bald der Vergangenheit angehören.



Seit Juni im Fraunhofer-inHaus-Zentrum in Duisburg zu sehen: das Türdichtungssystem des Fraunhofer IMS.

Foto: Fraunhofer IMS

*Zu Beginn einer Besprechung ist die Luft im Besprechungsraum meist noch gut.  
Foto: MEV Verlag*



#### ■ Kontakt:

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





Sensorpigmente.  
Foto: Fraunhofer EMFT /  
Bernd Müller

## Handschuh warnt vor gefährlichen Stoffen

Der Umgang mit gesundheitsschädlichen Stoffen ist für Labormitarbeiter Alltag. Fraunhofer-Forscher haben eine praktische und kostengünstige Methode entwickelt, wie sich die Angestellten vor den gefährlichen Substanzen schützen können: einen Handschuh, der seine Farbe ändert, wenn er mit toxischen Stoffen in Berührung kommt.

Mitarbeiter in der chemischen Produktion, der Halbleiterindustrie oder in Labors sind häufig schädlichen Stoffen ausgesetzt. Viele der aggressiven Substanzen sind sinnlich nicht wahrnehmbar, dies macht den Umgang mit ihnen so gefährlich. Um ihre Mitarbeiter vor Gefahrstoffen zu schützen, setzen Arbeitgeber beispielsweise hochempfindliche Messtechnik oder auch Wärmebildkameras ein. Forscher der Fraunhofer-Einrichtung für Modulare Festkörper-Technologien EMFT in Regensburg haben jetzt eine praktische und einfach zu handhabende Lösung entwickelt, die nicht einmal Strom benötigt: einen Handschuh, der erkennt, ob sich bestimmte toxische, ätzende oder reizende Stoffe in der Umgebung befinden und diese durch eine Farbänderung anzeigt. Als Bestandteil der persönlichen Schutzausrüstung warnt er den Mitarbeiter umgehend vor der Gefahr.

### Sensorfarbstoffe erkennen bestimmte Substanzen

Ausgelöst wird der Farbumschlag durch einen in den Handschuh integrierten Sensorfarbstoff, der auf bestimmte Substanzen, sogenannte Analyten, reagiert. »Durch Synthese der passenden Sensorfarbstoffe können wir – je nach konkretem Einsatzgebiet – unterschiedlichste Gefahrstoffe nachweisen«, erläutert Dr. Sabine Trupp, Leiterin der Gruppe Sensormaterialien. Die Herausforderung dabei: Für jede Substanz muss ein maßgeschneiderter Sensorfarbstoff entwickelt werden. Denn nur wenn die Farbstoffmoleküle gezielt einen speziellen Analyten erkennen, erfolgt eine chemische Reaktion.

Um Textilien mit sensorisch aktiven Farbstoffen auszurüsten, nutzen die Wissenschaftler verschiedene Techniken. Die Sensorfarbstoffe werden mit den üblichen Färbe- und Druckverfahren auf der Kleidung aufgebracht, etwa durch das Fixieren im Tauchbad. Zuvor passen die Forscher die Farbmoleküle durch gezielte chemische Modifikation an die jeweiligen Fasereigenschaften des Textils an. Alternativ lassen sich die Textilien aber auch mit Sensorpartikeln beschichten, die mit Sensorfarbstoffen

ausgestattet wurden. Hierfür integrieren die Wissenschaftler die Farbstoffmoleküle entweder in kommerzielle Pigmente oder sie bauen diese vollständig synthetisch auf. Die Verarbeitung der Pigmente erfolgt dann nach den üblichen Textilveredelungsverfahren, zum Beispiel Siebdruck.

### Potenzial auch für die Lebensmittelüberwachung

Die Forscher haben bereits Ideen, wie sich die Lösung weiterentwickeln ließe. Beispielsweise könnte ein in Textilien integriertes miniaturisiertes Sensormodul Gefahrstoffe registrieren, die Messwerte speichern und auch an eine zentrale Einheit übertragen. So ließe sich über einen längeren Zeitraum hinweg dokumentieren, wie häufig eine Person in einem gefährdeten Umfeld giftigen Konzentrationen ausgesetzt war. Weitere Anwendungsmöglichkeiten bietet die Lebensmittelbranche: In Folien oder Flaschenverschlüsse integrierte Farbindikatoren sollen künftig den Qualitätszustand von verpackten Lebensmitteln sichtbar machen.

*Der Schutzhandschuh verfärbt sich, wenn er Gefahrstoffe erkennt.*

*Foto: Fraunhofer EMFT / Bernd Müller*



#### ■ Kontakt:

Dr. Sabine Trupp  
Telefon +49 941 899 67741  
sabine.trupp@emft.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Einrichtung für Modulare  
Festkörper-Technologien EMFT  
Josef-Engert-Straße 13  
93053 Regensburg  
www.emft.fraunhofer.de

## Rennbolide mit Elektroantrieb

Elektroautos gelten landläufig als umweltfreundlich, aber behäbig. Fraunhofer-Forscher räumen mit diesem Vorurteil jetzt auf: Gemeinsam mit einem Industriepartner haben sie neuartige Batteriemanagement- und Stromsensorik-Lösungen für einen Elektro-Rennwagen entwickelt, der es in punkto Beschleunigung auch mit einem Porsche aufnehmen kann.

Von 0 auf 100 in 3,6 s – der Rennbolide EVE beschleunigt genauso rasant wie ein Porsche oder Ferrari, ist dabei aber völlig lautlos. Denn er wird von zwei Elektromotoren angetrieben. Bei einer maximalen Leistung von 60 kW bringen sie den E-Flitzer mit 4500 U/min auf Touren, bis zu einer Spitzengeschwindigkeit von 140 km/h. Zwei Lithium-Polymer-Batterien mit einer Kapazität von insgesamt 8 kWh ermöglichen eine Reichweite von 22 km. Elektrotechnikstudenten vom E-Rennstall der Hochschule Esslingen haben das 300-kg-Auto konstruiert. Die komplette Stromsensorik wurde von der Seuffer GmbH & Co.KG unter der Verwendung eines von Forschern des Fraunhofer IIS entwickelten Stromsensor-ASICs aufgebaut.

### Stromsensoren ermitteln Ladezustand der Batterie

So nutzen etwa zwei seitlich der Batterien angebrachte Stromsensoren die 3D-Magnetfeldsensor-Technologie des Erlanger Instituts, um das vom elektrischen Stromfluss erzeugte Magnetfeld zu messen und so den Ladezustand des Akkus zu ermitteln. Das Besondere: Die Sensoren messen berührungslos den Strom, der von der Batterie zum Motor gelangt und beim Bremsvorgang vom

Motor zur Batterie zurückfließt. Die integrierte Sensorik eliminiert dabei Störungen und Fremdmagnetfelder, sodass eine hohe Messgenauigkeit garantiert ist. Ein weiterer Vorteil: Neben dem Strom lassen sich mit den Sensoren auch Größen wie Spannung und Temperatur der Batterie erfassen. Die ermittelten Werte werden an die Power Control Unit (PCU) und das Batteriemanagementsystem (BMS) übertragen, das die Lade- und Entladevorgänge kontrolliert.

### Intelligentes Batteriemanagementsystem verlängert Akkulaufzeit

Dieses intelligente BMS soll vor allem dafür sorgen, Batterielaufzeiten und Lebensdauer der Akkus zu erhöhen – bislang die schwerwiegendsten limitierenden Faktoren von Elektrofahrzeugen. Alterungsbedingt können die einzelnen Batteriezellen mit der Zeit weniger Energie speichern. »Bisher konnte einem Batteriesystem nur so viel Energie entnommen werden, wie in der schwächsten Zelle vorhanden ist. Die Energie der anderen Zellen blieb ungenutzt. Unser BMS verfügt über eine aktive Zellsymmetrierung, mit der sich Energie zwischen stärkeren und schwächeren Zellen transportieren lässt. So werden alle Zellen gleichmäßig belastet und die maximale Kapazität des gesamten Akkublocks kann verwendet werden«, erläutert Dr. Peter Spies, Gruppenleiter am Fraunhofer IIS in Nürnberg. Durch die aktive Ausbalancierung der Zellen während des Lade- und Entladevorgangs lassen sich Lebensdauer und Reichweite des Akkus vergrößern. Das derzeit in EVE verbaut BMS ist eine Eigenentwicklung des »E.Stall«. Es ließe sich aber problemlos durch die Lösung der Fraunhofer-Forscher ersetzen.

Die Leistungsfähigkeit des umweltfreundlichen E-Flitzers wollen die Entwickler schon dieses Jahr unter Beweis stellen: Das Team vom »E.Stall« geht mit EVE beim Formula-Student-Rennen in Italien, Spanien und Tschechien an den Start. Damit liegen sie übrigens voll im Trend: Schließlich plant auch der internationale Autodachverband FIA, Ausrichter der Formel 1, eine eigene Rennserie für Elektroautos.



Foto: pixelio.de / S. Hofschlaeger

Der Rennwagen vom E-Rennstall der Hochschule Esslingen rast lautlos über Pisten. Ein Elektromotor treibt ihn an.  
Foto: E-Rennstall, Hochschule Esslingen



#### ■ Kontakt:

Klaus-Dieter Taschka  
Telefon +49 9131 776-4475  
klaus.taschka@iis.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS  
Am Wolfsmantel 33  
91058 Erlangen  
www.iis.fraunhofer.de



Das intelligente Zuhause kann künftig so selbstverständlich sein wie Telefonie oder Internet. Alle Funktionen lassen sich bequem – und bei Bedarf auch von unterwegs – über ein Smartphone oder Tablet bedienen.

Foto: EnOcean GmbH / BSC-Computer GmbH

#### EnKonSens:

Beteiligt am Projekt sind neben dem Fraunhofer IIS / EAS • die Universität Kassel • die Telefunken GmbH • die EnOcean GmbH • die BSC Computer GmbH.

## Im richtigen Licht

Sehen ist der wichtigste Sinn des Menschen: Ca. 80 % der Informationen über die Umwelt erhalten wir über unsere Augen. Da wir immer mehr Zeit in geschlossenen Räumen verbringen, ist gerade dort die richtige Beleuchtung entscheidend, um uns ein angenehmes Wohn- und Arbeitsgefühl zu vermitteln. Das Fraunhofer IIS / EAS arbeitet deshalb im Forschungsprojekt »EnKonSens« an einem neuartigen intuitiven System zur elektronischen Lichtsteuerung mit.

Die künstliche Ausleuchtung von Räumen ist oftmals nicht ideal auf die individuellen Bedürfnisse ihrer Bewohner abgestimmt. Während die Beleuchtung am Arbeitsplatz auf effiziente Weise die Konzentration unterstützen sollte, ist in den eigenen vier Wänden das Wohlbefinden entscheidend. Besonders ältere Menschen benötigen spezielle Lichtkonzepte, damit sie nicht durch störende Schatten an Treppen und Schwellen unnötigen Sicherheitsrisiken ausgesetzt sind. Hier setzen die Forscher des Fraunhofer-Instituts für Integrierte Schaltungen IIS, Institutsteil Entwurfsautomatisierung EAS zusammen mit Partnern aus Industrie und Wissenschaft

Funksensoren arbeiten ohne Batterie und beziehen den notwendigen Strom durch so genanntes Energy-Harvesting. Dabei wird Energie aus der Umgebung gewonnen, beispielsweise aus Bewegungen. So können die Projektpartner fast wartungsfreie Systeme schaffen, die automatisiert für den Arbeitsbereich oder für das Sofa Lampen mit passender Beleuchtungsstärke und Lichtspektrum einschalten. Hält sich niemand im Zimmer auf, wird das Licht ausgeschaltet. Allein durch diese Maßnahmen kann Energie in erheblichem Maße eingespart und die Lebenszeit von Leuchtmitteln verlängert werden. Denn selbst LED-Leuchten altern mit zunehmender Nutzungszeit und benötigen dann bis zu 20 % mehr Energie als zu Beginn ihres Einsatzes. Zusätzlich wollen die Wissenschaftler den Energieeinsatz durch die Entwicklung besonders effizienter Lichtschalter und der dazugehörigen Schaltungskonzepte auf ein Minimum reduzieren.

#### Einfach zu bedienen

Ziel der Forscher ist es außerdem, eine besonders nutzerfreundliche Schnittstelle für die Steuerung zu entwickeln: Ein intuitives Bedienkonzept, zum Beispiel für eine Fernbedienung oder ein Smartphone, stellt dem Benutzer des Systems dessen aktuellen Zustand und die weiteren Steuerungsmöglichkeiten transparent dar. Intelligente Sensoren ermöglichen dabei, dass das System nur die in der jeweiligen Situation für den Nutzer relevanten Informationen anzeigt. So werden beispielsweise der Person, die sich im Schlafzimmer befindet, keine Bedienoptionen für das Wohnzimmer dargestellt. Diese intuitive Steuerungsmöglichkeit soll es auch in einer immer älter werdenden Gesellschaft ermöglichen, dass möglichst viele Menschen solche Systeme nutzen können. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung unterstützt EnKonSens in den kommenden drei Jahren mit insgesamt 2,4 Mill. €.



Foto: EnOcean GmbH / BSC-Computer GmbH

#### ■ 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

an: Gemeinsam entwickeln sie im Projekt EnKonSens – »Energieautarke Mobilität für kontextsensitive Gebäudeautomatisierung« – eine automatisierte Lösung, die für verschiedene Szenarien angepasste Lichtsituationen erzeugt.

#### Energieeffizient und zuverlässig

Kernstück des Systems sind energieautarke Sensoren: Sie erfassen automatisch, welche Beleuchtungssituation in Räumen gerade notwendig ist, damit diese dann besonders energiesparend erzeugt werden kann. Die

## Besserer Draht zum Arzt

Im hektischen Sprechstunden-Alltag fehlt Ärzten oft die Zeit, Patienten umfassend über ihre Erkrankung zu informieren. Die Folge: Immer mehr Patienten recherchieren eigenständig im Internet – und sind danach in vielen Fällen eher verunsichert. Das Online-Therapiebegleitprogramm »TheraKey®« soll einen Ausweg aus diesem Dilemma bieten. Fraunhofer-Forscher begleiten das Projekt derzeit wissenschaftlich.

Patienten möchten vom Arzt nicht nur umfassend zu ihrer Erkrankung beraten werden, sondern erwarten, dass er ihnen gleichzeitig diagnostische und therapeutische Alternativen zur üblichen Behandlung aufzeigt. Der Arzt weiß umgekehrt: Ein gut informierter Patient hat ein besseres Therapieverständnis und kann seine Erkrankung eigenständiger managen, was auf Dauer zu einem besseren Therapieergebnis führt. Doch die Realität in deutschen Praxen sieht anders aus: 7,6 min pro Patient stehen dem Arzt im Schnitt zur

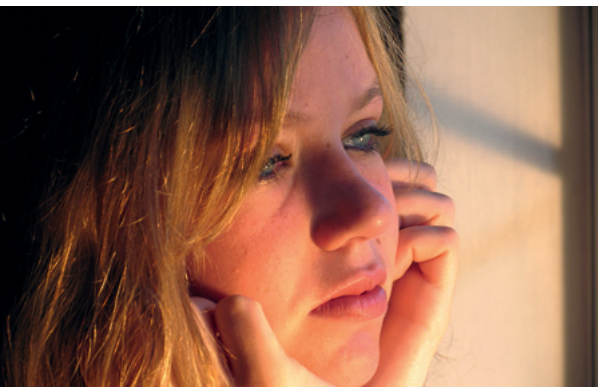
lierten Zugang zu gesicherten und umfassenden Informationen rund um die spezifische Erkrankung ermöglichen kann. Derzeit läuft ein Pilot-Projekt mit Diabetes-Patienten, die mit einem DPP-4-Hemmer behandelt werden. Für das Programm erhält der Patient von seinem behandelnden Arzt einen Zugangscod zur therapiebegleitenden Patienteninformation, die bewusst auch das soziale Umfeld mit einbezieht – denn Angehörige stellen einen bedeutenden Erfolgsfaktor für die Therapie dar. TheraKey® vermittelt übersichtlich und in laienverständlicher Sprache alles Wissenswerte über Erkrankung und Therapie. Auch mit der notwendigen Lebensstiländerung wird der Patient nicht alleingelassen – unter der Rubrik »Ihr Erfolgsbeitrag« finden sich Unterstützungsangebote zum Thema Ernährungsumstellung und körperliche Bewegung.

### Auf dem Prüfstand

Das Projekt TheraKey® wird zurzeit vom Fraunhofer-Institut für Digitale Medientechnologie IDMT in Ilmenau in Bezug auf die Benutzerfreundlichkeit sowie die Nutzung und Wirkung der geschützten Microsite wissenschaftlich begleitet und evaluiert. Die Wissenschaftler befragen dazu über 90 Ärzte und etwa 600 Patienten und Angehörige zu ihren Erfahrungen mit TheraKey®. Bereits jetzt zeichnet sich ein positiver Trend ab, denn sowohl das empfundene Wissen der Patienten als auch das ihrer Angehörigen stieg nach der Nutzung von TheraKey® um jeweils rund 10 % an. Vier von fünf Patienten halten die neue Informationsquelle für hilfreich, um präzisere Gespräche mit ihrem Arzt führen zu können. Eine vollständige Auswertung der Untersuchungsstudie wird voraussichtlich Mitte des Jahres 2013 vorliegen. Auf Basis der Ergebnisse werden vom Fraunhofer IDMT konkrete Verbesserungsvorschläge erarbeitet, damit die angestrebten Ziele der BERLIN-CHEMIE AG, mit TheraKey® die Ärzte zu entlasten, noch besser und präziser erreicht werden können, bevor das Konzept auf weitere Indikationsgebiete wie beispielsweise COPD, Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Gicht ausgeweitet wird.



Detalliertes Krankheitsbild via online-basiertem Therapiebegleitungsprogramm TheraKey®.  
Foto: Berlin Chemie AG



Die Recherche in Gesundheitsportalen verunsichert Patienten oft zusätzlich.  
Foto: morgue file / A. Peppers

Verfügung – das reicht gerade mal für die Vermittlung von Basiswissen. Die Folge: Patienten informieren sich zunehmend eigenständig im Internet. Das schadet oft mehr als es nützt, denn im Angebotsdschungel von Gesundheitsportalen und Foren finden sich oft widersprüchliche oder gar falsche Informationen. Patienten werden so nur noch mehr verunsichert und haben dann sogar zusätzlichen Beratungsbedarf beim nächsten Arztbesuch – ein Teufelskreis.

### Gesicherte Informationen vom Arzt rund um die Uhr

Die BERLIN-CHEMIE AG hat einen völlig neuen Lösungsansatz entwickelt, der dem Arzt an genau dieser Stelle Unterstützung bietet: TheraKey® ist ein online-basiertes, produktneutrales Therapiebegleitprogramm, mit dem der Arzt seinen Patienten kontrol-

#### ■ Kontakt:

Stefanie Miethbauer  
Telefon +49 3677 467-331  
stefanie.miethbauer@idmt.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Digitale  
Medientechnologie IDMT  
Ehrenbergstraße 31  
98693 Ilmenau  
www.idmt.fraunhofer.de



DNA-Analysen liefern wertvolle Informationen, die zu besseren Therapien und höheren Heilungschancen beitragen können.  
Foto: pixelio.de / Gerd Altmann

## Das Labor auf der Folie

Dank der Molekulargenetik können viele Krankheiten frühzeitig diagnostiziert werden. Bislang sind dazu jedoch meistens aufwändige Analysen im Labor nötig. Wissenschaftler der Fraunhofer EMFT und des KTH Royal Institute of Technology arbeiten an kostengünstigen Mini-Laboren auf Folie, die künftig eine schnelle Vor-Ort-Diagnostik ermöglichen sollen.

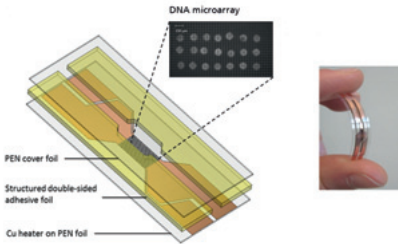
Je früher eine Krankheit diagnostiziert wird, desto bessere Therapiemöglichkeiten und Heilungschancen gibt es. Die Molekulargenetik bietet hier großes Potenzial: So deuten etwa einige SNPs – Veränderungen einzelner Basenpaare in unserer DNA – auf bestimmte Erkrankungen hin. Dazu zählen einige Krebsarten und Diabetes. Auch im Kampf gegen gefährliche Infektionskrankheiten wie Malaria eröffnen sich neue Möglichkeiten: Viren oder Bakterien lassen sich erst anhand von Antikörpern im Blut des Patienten nachweisen. Sucht man dagegen direkt nach der DNA des Erregers, kann die Infektion nicht nur früher erkannt werden – auch der spezifische Erreger-Subtyp lässt sich so exakt bestimmen. Um DNA zu untersuchen, muss sie zunächst aus einer Blutprobe isoliert werden. In einem zweiten Schritt vervielfältigt man die relevanten DNA-Abschnitte mithilfe der Polymerasen Kettenreaktion. Bei der abschließenden Schmelzkurvenanalyse werden diese doppelsträngigen Segmente langsam erhitzt. Da der DNA-Doppelstrang mit Mutationen instabiler ist als normale Doppelstränge, öffnet er sich bei geringeren Temperaturen und kann so identifiziert werden. Bislang sind diese aufwändigen Untersuchungen jedoch nur in gut ausgestatteten Zentrallaboren möglich – und damit zeitintensiv und teuer.

### Heizung inklusive

Wissenschaftler des Clinical microfluidics lab am KTH Royal Institute of Technology in Stockholm und der Fraunhofer-Einrichtung für Modulare Festkörper-Technologien EMFT in München haben für die Schmelzkurvenanalyse ein Messsystem auf Folie entwickelt, das nicht viel größer als eine Streichholzschachtel ist. Dabei ist es ihnen gelungen, neben Mikrofluidik und Mikroarray-Technologie erstmalig auch die Heizelemente in Polymerfolien zu integrieren: Sie werden mittels Photolithografie auf eine dünne Polyethylenaphthalat-Folie (PEN-Folie) aufgebracht. Die Heizstäbe sind in einer Gitterstruktur angeordnet und sorgen für eine gleichmäßigere Wärmeverteilung als die konventionellen mäanderförmigen Heizelemente. Auf diese PEN-Folie wird eine beidseitig klebende, 50 µm dünne Folie auflaminiert. Aus dieser schneiden die Forscher eine kanalförmige Struktur aus – das Mikrofluidik-Element, in das die Proben eingebracht werden. Als »Deckel« dient eine weitere PEN-Folie.

### Schnelle Analyse vor Ort

Die Entwicklung bietet viel versprechende Möglichkeiten: Polymerfolien lassen sich im Rolle-zu-Rolle-Verfahren herstellen und sind wesentlich kostengünstiger als Mikroarrays aus Glas oder Silikon. Darüber hinaus benötigt das System im Gegensatz zu stationärem Equipment keinen Stromanschluss, sondern könnte über eine 2-V-Batterie mit Energie versorgt werden. Diese Eigenschaften prädestinieren die Entwicklung für die Vor-Ort-Diagnostik. Dort kommen meist kleine, einfache Analysesysteme mit Einweg-Kartuschen zum Einsatz. Ärzte können damit die Untersuchungen direkt in der Praxis durchführen, anstatt die Proben ins Labor zu schicken. Das reduziert nicht nur die Kosten, sondern auch die Wartezeit auf die Ergebnisse erheblich. Darüber hinaus können solche Mini-Labore die medizinische Versorgung in abgelegenen Gebieten oder Entwicklungsländern verbessern.

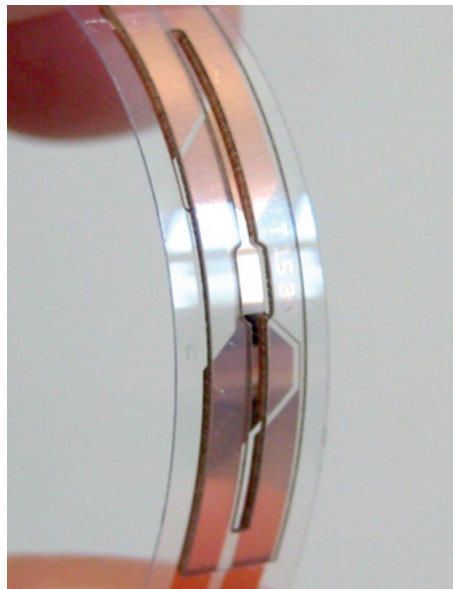


Chip mit DNA-Mikroarray.  
Abb.: Fraunhofer EMFT

#### ■ Kontakt:

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

Einweg-Kartusche für die Schmelzkurvenanalyse auf Folie mit integriertem Heizelement.  
Foto: Fraunhofer EMFT



## Von Photonik über Energieeffizienz zu Medizintechnik

Vier Tage lang diskutierten 150 Wissenschaftler, industrielle und politische Entscheidungsträger aus über 15 verschiedenen Ländern im Rahmen der Konferenz INC9 in Berlin über die Möglichkeiten und Herausforderungen in der Nanotechnologie. Im Zentrum der INC9 stand der Erfahrungsaustausch über Nanoelektronik und deren Anwendungsgebiete.

Welche Anwendungsmöglichkeiten ergeben sich in der Forschung zukünftig für das neue »Wundermaterial« Graphen? Wie können Nanoapplikationen in Biologie und Medizin dazu beitragen, unsere persönliche Gesundheit zu verbessern? Fragen wie diese bewegten die aus Europa, Japan und den USA angereisten Forscher im Rahmen der International Nanotechnology Conference on Communication and Cooperation INC9. Weitere intensiv diskutierte Themen waren u.a. der potentielle Beitrag der Nanoelektronik zu energieeffizienten und umweltfreundlichen Produkten sowie die Frage nach der Nanophotonik als mögliche Schlüsseltechnologie im Bereich der optischen Kommunikation.

Im Zuge einer Poster Session präsentierten junge Wissenschaftler aus zehn verschiedenen Ländern ihre Forschungsergebnisse im Bereich der Nanotechnologie. Eine Jury wählte aus 63 Postern drei Gewinner der Regionen Europa, Japan und den USA.

Unter der Überschrift »Mehr Frauen in der Forschung« diskutierten die Teilnehmer außerdem, welchen Hindernissen Wissenschaftlerinnen in der Forschung begegnen und wie diese überwunden werden könnten. Das Ergebnis der Diskussionen war eindeutig: Obwohl durch zahlreiche Initiativen von Seiten der Unternehmen und der Politik die Zahl der in der Forschung beschäftigten Frauen seit einigen Jahren leicht ansteigt, bleibt hier noch viel zu tun; die Vereinbarkeit von Beruf und Familie stellt gerade für Wissenschaftlerinnen nach wie vor eine große Herausforderung dar.

Die INC10 findet vom 13. bis 16. Mai 2014 in Gaithersburg, Maryland statt.

### ■ 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

*»Die Herausforderung der Zukunft heißt »Interoperabilität« – die INC bietet die Möglichkeit, die Stärken verschiedener Regionen zusammenzuführen und zu verbinden.«* David Seiler (NIST)



*»Neben der hohen Leistung – ein nach wie vor hochaktuelles Thema – werden sich Forscher bei neuen technologischen Entwicklungen auf niedrigen Stromverbrauch und Energieeffizienz konzentrieren.«* Toshiro Hiramoto (Tokyo University)



Fotos: Andrea Grützner (5)



*»Nanotechnologie unterstützt die gesamte Wertschöpfungskette, von der Konzeption bis zum Produkt. Sie bildet die Grundlage für eine unendliche Anzahl von neuen Produkten und Anwendungen.«* Hubert Lakner (Fraunhofer VμE)



*»Die Nanoelektronik befindet sich an einem Wendepunkt. Neue Nanosysteme und ihre Anwendungsmöglichkeiten erfordern eine komplette Umstrukturierung der wissenschaftlichen Forschung.«* Dirk Beernaert (Europäische Kommission)



Foto: Immer dabei: Ein Leben ohne Mobiltelefon können sich viele Menschen nicht mehr vorstellen.  
Foto: imagebase.net / David Niblack

#### ■ Kontakt:

Henning Köhler  
Telefon + 49 30 7261566-30  
henning.koehler@iuk.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie

Christian Lüdemann  
Telefon +49 30 6883759-6103  
christian.luedemann@  
mikroelektronik.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Verbund Mikroelektronik VμE

Anna-Louisa-Karsch-Straße 2  
10178 Berlin  
www.iuk.fraunhofer.de  
www.mikroelektronik.fraunhofer.de

#### ■ Kontakt:

Christian Lüdemann  
Telefon +49 30 6883759-6103  
christian.luedemann@mikroelektronik.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Verbund Mikroelektronik VμE  
Anna-Louisa-Karsch-Straße 2  
10178 Berlin  
www.mikroelektronik.fraunhofer.de

Foto: Xavier Häpe / wikipedia.de

## Was endlich mal erfunden werden müsste...

Wie gehen verschiedene Generationen mit Alltagstechnologien um? Welche Technologien sind längst überfällig? Antworten auf diese Fragen sammelten Fraunhofer-Mitarbeiter der Verbände IUK und VμE während der Langen Nacht der Wissenschaften in Berlin am 8. Juni. Im Rahmen einer Umfrage mit dem Motto »Meine Generation und ich« wurden fast 400 Teilnehmer verschiedenen Alters zu ihrer Einstellung und ihrem Umgang mit Smartphones, Computern, sozialen Netzwerken wie auch zu ihren Erwartungen an die Forschung befragt – und dabei zum generationenübergreifenden Austausch ange-regt.

Kaum überraschend: Die jüngere Generation mag Gadgets, nutzt modernste Software, tummelt sich in Netzwerken und kann sich schwer vorstellen, ohne die vielen technischen Helferlein auszukommen. Interessant ist zudem, dass die Besucher der Langen Nacht im Durchschnitt lediglich 2-3

E-Mail-Adressen nutzen; immerhin knapp 40 % der Befragten schreiben noch traditionelle Postkarten – jeder zweite unter ihnen ist noch keine 40 Jahre alt. Besonders erstaunlich ist, dass fast 90 % der über 50-jährigen Besucher Kontakt zu Freunden und Bekannten per E-Mail oder Facebook halten.

Bei der Frage nach Wünschen für zukünftige Entwicklungen landete auf dem ersten Platz die gute, alte Teleportation aus den Science-Fiction-Klassikern; dem Beamen, wie wir es von Captain Kirk und seiner Enterprise-Crew kennen, folgte der Wunsch nach einem sparsamen Umgang mit Ressourcen. Ersehnt wurden unter anderem neue regenerative Energiequellen bis hin zur kalten Fusion, günstige Hochenergiespeicherformen, länger haltende Akkus sowie der drahtlose Stromtransport über weite Strecken – beispielsweise von nord-deutschen Windanlagen zu süddeutschen Verbrauchern.

## Neue Strategie für die europäische Mikroelektronik

Die europäische Kommission hat Ende Mai im Rahmen einer Veranstaltung in Brüssel den Startschuss für eines der größten europäischen Forschungsprojekte der kommenden Jahre gegeben: Das Projekt »Enhanced Power Pilot Line« (EPPL) hat zum Ziel, den Fertigungsstandort Europa weiter zu stärken. Kernanliegen der Forschungsarbeiten von 32 Partnern aus Wirtschaft und Wissenschaft in sechs europäischen Staaten ist es, Leistungselektronik und deren Fertigungsmethoden weiterzuentwickeln. Außerdem soll EPPL dazu beitragen, die Ziele zur CO<sub>2</sub>-Reduktion, Energieeffizienz und Elektromobilität der Europäischen Kommission (»Europa 2020«) zu erreichen.



Prof. Lakner (links) während der Veranstaltung in Brüssel.  
Foto: Yves Paindaveine / Europäische Kommission

Gefördert werden sollen im Zuge des Programms fünf Forschungs-Fertigungslinien für Chiptechnologien mit besonderer europäischer Bedeutung:

- das französische Projekt AGATE in Bernin
- das dänisch-belgische Projekt E450EDL in Leuven & Veldhoven
- das österreichische Projekt EPPL in Villach
- das italienische Lab4MEMS in Agrate
- das französisch-deutsche Projekt Places-2Be in Crolles und Dresden.

EU-Vize-Kommissionspräsidentin Neelie Kroes erklärte dazu: »Wir dürfen keine Zeit verschwenden! Diese Projekte werden einen wichtigen Beitrag zur Umsetzung unserer Elektronikstrategie leisten.« EPPL läuft bis 2016 und umfasst ein finanzielles Volumen von 74 Mill. €.



## Neu: Fraunhofer-Institut für Eingebettete Systeme und Kommunikationstechnik in München

Die Fraunhofer ESK wurde am 1. Juli 2013 zum »Fraunhofer-Institut für Eingebettete Systeme und Kommunikationstechnik ESK«. Die rund 80 Wissenschaftler sind Experten in weiten Bereichen der Kommunikationstechnik, von der leitungsgebundenen Übertragungstechnik über lokale Funknetze bis zur Ethernet / IP-Kommunikation. Darüber hinaus erforschen sie den modellbasierten Software-Entwurf und die Absicherung von Software sowie die Entwicklung zuverlässiger embedded Multicore Software und adaptiver Systeme.

1999 als eigenständige Fraunhofer-Einrichtung für Systeme der Kommunikationstechnik ESK unter der Leitung von Prof. Ruge gegründet, lag der Fokus der Einrichtung zunächst auf der Telekommunikationsbranche. Mit der Übernahme der Leitung durch

Prof. Rudi Knorr im Jahr 2003, wurde das zweite Geschäftsfeld Automotive gegründet. In den folgenden Jahren wurde die Fraunhofer-Einrichtung konsequent ausgebaut, auch durch die Gründung des Geschäftsfelds Industrial Communication 2008.

Heute gestaltet das Fraunhofer ESK mit seinen 80 Mitarbeitern die zunehmend verteilten, heterogenen und vernetzten IKT-Systeme zuverlässig, flexibel und ressourceneffizient. Nur so tragen diese Systeme in den relevanten Marktsegmenten Automobil und Verkehr, Energieversorgung, Automatisierung, Gebäude- und Sicherheitstechnik und Telekommunikation zu einer Verbesserung der Produkte bei. Der Ausbau des technologischen Know-hows und die aktive Mitgestaltung des Forschungsstandorts München gehören zu den Zielen des Instituts.



Das Gebäude des Fraunhofer ESK.  
Foto: Fraunhofer ESK

### ■ Kontakt:

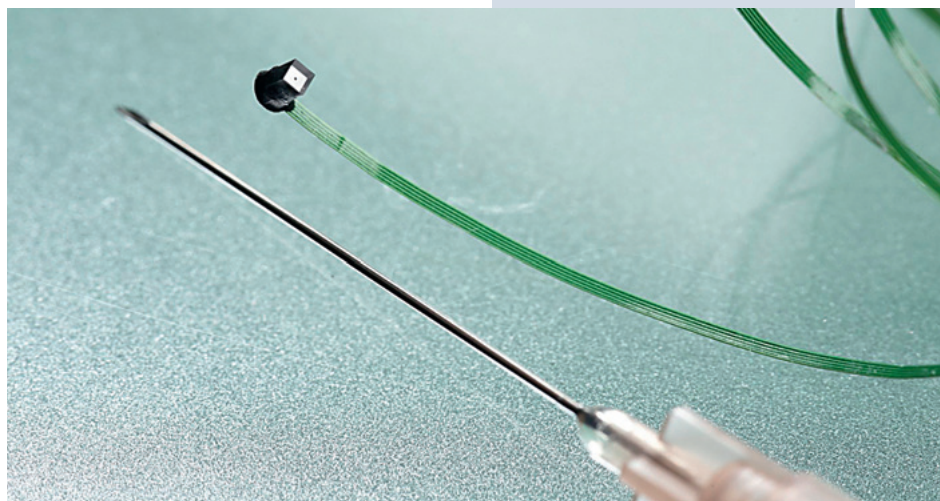
Susanne Baumer  
Telefon +49 89 547088-353  
susanne.baumer@esk.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Eingebettete Systeme und Kommunikationstechnik ESK  
Hansastraße 32  
80686 München  
www.esk.fraunhofer.de

## Ein Jubiläum, viele Höhepunkte: Das Fraunhofer IZM wird 20!

Die weltweit kleinste Kamera, die kleinste Mikropumpe, die winzigste Brennstoffzelle, das kleinste Hörgerät oder der kleinste Funksensor – 20 Jahre Fraunhofer IZM sind voll von Superlativen. Das Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM kümmert sich seit 20 Jahren mit namhaften Industriepartnern darum, Mikroelektronik mit Eigenschaften zu versehen, die sie eigentlich nicht besitzt: Dank ausgeklügelter Integrationstechnologien werden etwa Leiterplatten dehn- und waschbar, Sensormodule noch kleiner und sind mit über 250 °C extrem hitzebeständig.

KFZ-Zulieferer, Medizintechniker und Halbleiterhersteller zählen ebenfalls auf das langjährige Knowhow des Instituts. Die Liste von Elektronikentwicklern ist lang und vielfältig, weshalb sich das Fraunhofer IZM in seinem Jubiläumsjahr auf unzähligen Fach- und Publikumsveranstaltungen seinen interessierten Gästen widmet.

Für den 6. November 2013 ist der Veranstaltungshöhepunkt geplant. Dann werden sich namhafte Vertreter aus Wirtschaft, Politik und Forschung zu einem sogenannten



Mit einer Kantenlänge von nur 1 mm ist das kleine Mikrokamera-Würfelchen für Einmal-Endoskope gedacht. Foto: Fraunhofer IZM

Packaging-Tag treffen, der die maßgeblichen Highlights feierlich beleuchten wird. Das Fraunhofer IZM greift auf eine wissenschaftliche Expertise zurück, die seit Jahren einen außergewöhnlich guten Ruf in der Mikroelektronikwelt genießt. So gilt das 1993 gegründete Institut seit dem letzten Ranking des Wissenschaftsrats als beste deutsche Forschungseinrichtung im Bereich Elektrotechnik.

### ■ Kontakt:

Georg Weigelt  
Telefon +49 30 46403-279  
georg.weigelt@izm.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM  
Gustav-Meyer-Allee 25  
13355 Berlin  
www.izm.fraunhofer.de





Foto: Shutterstock

## Fraunhofer IIS optimiert das Hofmanagement

Mit einer intelligenten Wechselbrückensteuerung will das Fraunhofer IIS künftig das innerbetriebliche Hofmanagement noch effizienter gestalten. Das Konzept sieht beispielsweise vor, Auftragsdaten aus dem Transportmanagementsystem sowie Statusdaten zur Beladung und Entladung von Wechselbrücken mit den GPS-Koordinaten des Abstellorts zu verknüpfen. Dies ermöglicht bereits bei der Einfahrt auf das Betriebsgelände die direkte Steuerung des Fahrzeugs zu einem definierten Entladetor. Der innerbetriebliche Rangierdienst soll durch eigene Anwendungen einen schnellen Überblick über verfügbare Einheiten und priorisierte Fahraufträge erhalten. Grundlage ist eine eigene Integrations- und Anwendungsplattform (IAP), mit deren Hilfe alle relevanten Daten erfasst, aufbereitet und mit jedem beliebigen Transportmanagementsystem verknüpft werden können. Die Plattform lässt sich an die individuellen Anforderungen eines Kunden

anpassen und kann ohne großen Aufwand in die unternehmensspezifische IT-Infrastruktur integriert werden – dazu müssen keine zusätzlichen Programme installiert werden.

Dank des neuen Konzepts gehört das Pflegen von manuellen Listen an der Pforte, in der Disposition und beim Rangierdienst der Vergangenheit an. Die Kommunikation wird durch den Einsatz mobiler Geräte wie Smartphones und Tablet-PCs optimiert. Nicht zuletzt ermöglicht die kontinuierliche Aufzeichnung von Bewegungs- und Statusdaten ein verlässliches Reporting über Stand-, Warte- und Suchzeiten im Betrieb.

### ■ Kontakt:

Christine Gundelfinger  
Telefon +49 911 58061-9545  
christine.gundelfinger@iis.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS  
Nordostpark 93  
90411 Nürnberg  
www.iis.fraunhofer.de  
www.zio.fraunhofer.de

### Partner im Projekt SiC-WinS:

Fraunhofer IISB • Intego GmbH • Infineon Technologies AG • Lehrstuhl für Angewandte Physik der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

## Das Stromnetz lernt Energiesparen

Im intelligenten Stromnetz der Zukunft setzen Wissenschaftler in der aktuellen Forschung auf das Halbleiterbauelement Siliziumkarbid (SiC), mit dem sich zum Beispiel Schaltungen effizienter, kostengünstiger und kompakter aufbauen lassen. Energiesparende Wechselrichter oder Netzteile in Solaranlagen und Serveranwendungen sind bereits mit Halbleiterbauelementen aus SiC ausgestattet. Auch Windkraftanlagen und das intelligente Stromnetz der Zukunft könnten durch Hochvoltbauelemente aus SiC deutlich energieeffizienter arbeiten.

Der Einsatz im Stromnetz stellt allerdings extreme Anforderungen an die Zuverlässigkeit und an die Leistungsfähigkeit von SiC – hier setzen die Wissenschaftler des Fraunhofer-Instituts für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB und ihre Partner aus Wissenschaft und Industrie an: In dem Projekt »SiC-WinS – Technologische Grundlagen zur Herstellung von SiC-Spannungswandlern für intelligente Stromnetze« arbeiten sie daran, die Herstellungskosten solcher Bauelemente deutlich zu senken und ihre Zuverlässigkeit bis hin zur »Null-Fehler-Toleranz« zu verbessern. Deshalb untersuchen die Fraunhofer-Wissenschaftler zum einen, wie sie die elektrischen und

strukturellen Eigenschaften der SiC-Epitaxieschichten verbessern können, die für die SiC-Bauelemente benötigt werden. Zum anderen entwickeln sie neue Prüfverfahren, mit denen Materialfehler auf SiC-Wafern zuverlässig erkennbar sind.

Das Projekt wird von der Bayerischen Forschungsförderung gefördert und hat eine Laufzeit von drei Jahren.

*FuE-Reaktor am Fraunhofer IISB zur Herstellung von SiC-Epitaxieschichten.*

*Foto: Fraunhofer IISB / Kurt Fuchs*



### ■ Kontakt:

Dr. Jochen Friedrich  
Telefon +49-9131-761-270  
jochen.friedrich@iisb.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB  
Schottkystraße 10  
91058 Erlangen  
www.iisb.fraunhofer.de

## City-Logistik-Lösungen für die Stadt von heute



Wie organisiert sich eine Stadt nachhaltig? Wie können die Menschen, die dort leben, schnell und doch umweltverträglich versorgt werden? Mit diesen Fragen beschäftigt sich die neue Studie »City-Logistik – Bestandsaufnahme relevanter Projekte des nachhaltigen Wirtschaftsverkehrs in Zentraleuropa« der Fraunhofer-Arbeitsgruppe für Supply Chain Services SCS.

Mobilität bildet die Voraussetzung für eine funktionierende Wirtschaft und Gesellschaft. Je mehr Waren transportiert werden, desto wahrscheinlicher sind jedoch Staus, Lieferengpässe und Proteste betroffener Bürger; widersprüchliche soziale, ökonomische und ökologische Ziele müssen ins Gleichgewicht gebracht werden. Die Fraunhofer SCS untersucht deshalb anhand aktueller Projekte Herausforderungen und Verbesserungsmöglichkeiten in der City-Logistik. Neben einer theoretischen Betrachtung erfolgt eine quantitative und qualitative Untersuchung von 46 ausgewählten Praxisprojekten in Zentraleuropa.

■ **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

## Prof. Seitzer feiert 80. Geburtstag

Mit einem feierlichen Empfang ehrte das Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS am 18. April seinen Gründungsvater und langjährigen Leiter Prof. Dr. Dieter Seitzer, der tags zuvor seinen 80. Geburtstag begangen hatte. Auf Seitzers Initiative wurde 1984 das »Zentrum für Mikroelektronik und Informationstechnik« ins Leben gerufen – der erste Schritt zur späteren Gründung des Fraunhofer IIS. Prof. Seitzer lenkte bis 1998 die Geschicke des heute größten Fraunhofer-Instituts. Visionäres Denken und unternehmerischen Weitblick bewies der Forscher mit Leib und Seele nicht zuletzt, als er schon früh das Potenzial der Digitalisierung – insbesondere der Audio-Datenkompression für die Übertragung und Speicherung von Musik – erkannte und die Forschung dazu zunächst an der Universität Erlangen und später auch im Fraunhofer IIS engagiert vorantrieb: Daraus entstand das heute weltweit bekannte mp3-Format.

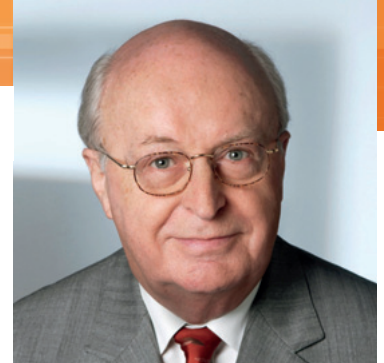


Foto: pixelio.de / Wandersmann

## Mit dem EU-Flaggschiff auf der Reise ins Gehirn

Die Europäische Kommission hat aus sechs Forschungsfeldern zwei Flaggschiffprojekte ausgewählt, welche die Entwicklung neuer Technologien in Europa voranbringen sollen: Eines davon ist das »Human Brain Project«, das in den nächsten 10 Jahren mit ca. 1 Mrd. € gefördert wird. Mehr als 80 internationale Forscherteams, darunter die Wissenschaftler des Fraunhofer IZM, haben sich zum Ziel gesetzt, das menschliche Gehirn zu erforschen und seine Funktion erstmals vollständig im Computer zu simulieren. Die Ergebnisse sollen dabei helfen, neue Technologien zu entwickeln, die in der Neurowissenschaft, Medizin und Computertechnik einsetzbar sind. In einem Teilprojekt wird eine Hardware entwickelt, die – nach dem Vorbild unseres Gehirns – Informationen an mehreren Stellen gleichzeitig verarbeitet. Damit das gelingt, müssen ganze Wafer miteinander verbunden werden – die Wissenschaftler des Fraunhofer IZM werden die dafür nötige Verdrahtungstechnik entwickeln.

■ **Kontakt:**  
 Georg Weigelt  
 Telefon +49 30 46403-279  
 georg.weigelt@izm.fraunhofer.de  
 Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM  
 Gustav-Meyer-Allee 25  
 13355 Berlin  
 www.izm.fraunhofer.de



Prof. Dr. Dieter Seitzer.  
 Foto: Fraunhofer IIS

■ **Kontakt:**  
 Verena Höttl  
 Telefon +49 9131 776-1644  
 presse@iis.fraunhofer.de  
 Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS  
 Am Wolfsmantel 33  
 91058 Erlangen  
 www.iis.fraunhofer.de



Foto: Moritz Stadler

## Splitter

### Neunmeter-Krimi beim Fraunhofer-Fußballturnier

Über 200 Spielerinnen und Spieler der Fraunhofer-Gesellschaft versuchten am 1. Juni in Sankt Augustin, das Runde ins Eckige zu befördern. 21 Mannschaften kämpften in vier Gruppen zunächst um das Erreichen der Zwischenrunde; für die vier Gruppensieger ging es dann um den Einzug ins Finale. Das Team des Gastgebers »IZB Sankt Augustin I« scheiterte im Neunmeter-schießen am »IAF Freiburg«. Das Team »IFAM Bremen« verlor seine Halbfinalpartie gegen »IZM Berlin« knapp mit 0:1. Das Finale bestritten somit zwei Institute des Fraunhofer-Verbunds Mikroelektronik VμE: »IZM Berlin« gegen »IAF Freiburg«. Beide Teams waren ohne Niederlage ins Endspiel eingezogen. Die Berliner gingen früh in Führung und erzielten anschließend das vorentscheidende 1:0. Kurz vor Schluss waren es aber die Freiburger, die das zweite Tor der Partie zum 1:1 erzielten. Nach der



Der Fraunhofer-Fußballturnier-Sieger 2013: das Fraunhofer IZM Berlin. Foto: Moritz Stadler

regulären Spielzeit war kein Sieger gefunden, die Entscheidung fiel im Neunmeter-schießen. Es wurde das wahrscheinlich längste Neunmeterschießen in der Geschichte der Fraunhofer-Fußballturniere: Nach 22 Versuchen stand schließlich das Berliner Team als Sieger fest, das im nächsten Jahr das Fußballturnier ausrichten wird. Für alle Fußballbegeisterten heißt es dann: »Berlin, Berlin, wir fahren nach Berlin!«

#### Kontakt:

Moritz Stadler  
Telefon +49 89 1205-0  
moritz.stadler@zv.fraunhofer.de  
Zentrale der Fraunhofer-Gesellschaft  
Hansastraße 27c  
80686 München  
www.fraunhofer.de



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

Foto: Fraunhofer VμE / Kracheel

## Impressum

VμE-Nachrichten Ausgabe 51

Juli 2013

© Fraunhofer-Verbund Mikroelektronik VμE,  
Berlin 2013

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 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.

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



#### Redaktion:

Christian Lüdemann

christian.luedemann@mikroelektronik.fraunhofer.de

Maren Berger

maren.berger@mikroelektronik.fraunhofer.de

Anna-Maria Gelke

anna-maria.gelke@mikroelektronik.fraunhofer.de

Tina Möbius

tina\_moebius@yahoo.de

Juliane Otto

juliane.otto@mikroelektronik.fraunhofer.de

Lisa Schwede

lisa.schwede@mikroelektronik.fraunhofer.de

Susann Thoma

susann.thoma@mikroelektronik.fraunhofer.de

Akvile Zaludaite

akvile.zaludaite@mikroelektronik.fraunhofer.de

## ... hat heute Gudrun Feix

### Frau Feix, woran arbeiten Sie gerade?

Zum einen steht die Fachmesse PCIM an, dafür müssen wir Texte schreiben, Bilder machen, Exponate zusammensuchen und den Stand planen. Fachlich arbeite ich an einem Projekt zur doppelseitigen Kühlung von Leistungsmodulen mit zwei DCBs für Elektro- oder Hybridautos sowie an einem elektrisch isolierten Chip-Scale-Package für Leistungshalbleiter für SMD-Montage.

### Was reizt Sie an der angewandten Forschung?

Mich reizen der direkte Bezug zur Anwendung, wie der Begriff schon sagt, und die Möglichkeit, das Gerät wirklich in Aktion zu erleben. In den nächsten Jahren geht eventuell ein Projekt zur Herstellung eines Solarwechselrichters in Serie, und ein anderes Projekt wird in einem Windkanal in den USA getestet werden. Wir haben da also nicht für die Schublade gearbeitet.

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

Restaurant / Café / Kneipe Uferlos im Stadtteil Wedding. Erwartet man dort nicht unbedingt, und ein paar Meter weiter sind die alten BVG-Hallen, seit einigen Jahren gibt es dort Kunst und Theater.

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

Mit Leistungselektronik wird elektrische Energie umgeformt, z. B. von Wechselspannung, wie sie aus der Steckdose kommt, in eine kleine Gleichspannung, wie sie zum Laden von Handys oder Nintendos benötigt wird. Leistungselektronik sorgt dafür, dass Handy- und Computernetzteile klein und leicht sind, dass die Energie, die Sonne und Wind erzeugen, aus der Steckdose gezogen werden kann. Sie ist ein wesentliches Element dafür, dass Elektroautos, -fahräder und Züge fahren können.

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

Mit zwei kleinen Kindern: eindeutig die Waschmaschine, knapp gefolgt vom Geschirrspüler. Herd / Backofen ist auch nicht schlecht. Ich koche sehr gerne.

### Was würden Sie gerne im Handumdrehen erlernen können?

Sprachen. Ich lese Bücher gerne im Original, und ich würde gerne die Landessprache können, wenn ich in einem Land zu Besuch bin, dessen Sprache ich eben nicht beherrsche.

### Sie haben zwei kleine Söhne – wie bringen Sie Job und Familie unter einen Hut?

Flexible Arbeitszeiten, die Möglichkeit, Dinge von zuhause erledigen zu können, ein verständnisvolles Arbeitsumfeld, in dem ich meine Kinder im Notfall auch mal mitbringen kann, und ganz besonders ein Partner, der auf seine Vaterrechte besteht. Er hat gerade seine sieben Monate Elternzeit für unseren jüngeren Sohn angetreten, was er für unseren Großen auch schon gemacht hat. Seine Mutter ist übrigens der Meinung, ein Mann könne mit zwei Kindern nur überfordert sein. Soviel zu Geschlechterrollen und -diskriminierung.

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

Ich möchte meine Promotion abgeschlossen haben und weiterhin Familie und Beruf so gut unter einen Hut bekommen.

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

Ich habe keinen Song, mit dem ich ein bestimmtes Erlebnis verknüpfe. Allerdings lief bei der Geburt meines ersten Sohnes die CD »Come Closer« von Quincy Coleman rauf und runter, stundenlang.

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

Der Mann, der den Berg abtrug, war derselbe, der anfang, kleine Steine wegzutragen.



Foto: privat

### Zur Person:

Gudrun Feix wurde 1980 in Nordhausen geboren. Sie studierte Elektrotechnik an der TU Berlin mit Schwerpunkt Leistungselektronik / elektrische Energietechnik. Sie erlangte den Bachelorabschluss 2007 und den Masterabschluss 2008. Seit 2009 ist sie als Mitarbeiterin der TU Berlin in den IZM-Forschungsbetrieb eingegliedert und beschäftigt sich seither mit der Package- und Systementwicklung für leistungselektronische Systeme und Komponenten.

### ■ Kontakt:

Gudrun Feix  
Telefon +49 30 46403 142  
gudrun.feix@izm.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikroelektronik IZM  
Gustav-Meyer-Allee 25  
13355 Berlin  
www.izm.fraunhofer.de

In den BVG-Werkstätten in Berlin Wedding wurden bis 2006 Busse und Straßenbahnen repariert – mittlerweile hat sich hier ein großes Kulturzentrum etabliert. Foto: Heinrich Hermes