

■ Titel

Auf Tuchfühlung mit Elektronik



Dem Fraunhofer IZM ist es gelungen, einen dehnbaren Schaltungsträger herzustellen. Dieser sorgt dafür, dass die Elektronik auch bei eng anliegenden Textilien zuverlässig funktioniert, eröffnet damit neue Anwendungsmöglichkeiten und gestattet Produktentwicklungen für »Smart Textiles«.

»» Seite 3

Foto: Fraunhofer IZM

■ Aus den Instituten

Optimaler Service im Maschinenbau dank RFID

Damit Techniker immer die richtigen Ersatzteile im Koffer haben, hat das Fraunhofer IIS eine RFID-basierte Lösung für die Ersatzteilversorgung im Maschinen- und Anlagenbau entwickelt.

»» Seite 7

■ Aus den Instituten

Bewegtes Lernen

Unter dem Motto »Lernen und Bewegung« erforschen Wissenschaftler des Fraunhofer IDMT, ob sich Schulwissen nicht viel besser erlernen lässt, wenn Kinder dabei in Bewegung sind, anstatt still sitzen zu müssen. Auf der Veranstaltung »Kinderkult« stieß das Projekt auf reges Interesse und begeisterte besonders das junge Publikum.

»» Seite 22

■ Aus den Instituten

Klare Sicht im Blut

Innovative Infrarot-Halbleiterlaser des Fraunhofer IAF ermöglichen es Ärzten, zukünftig auch durch Blut hindurchzusehen. Das eröffnet neue Chancen in der minimal-invasiven Chirurgie mit Endoskopen.

»» Seite 11

■ Kurz berichtet

Umweltmonitoring mit MEMS-Spektrometer

»» Seite 26

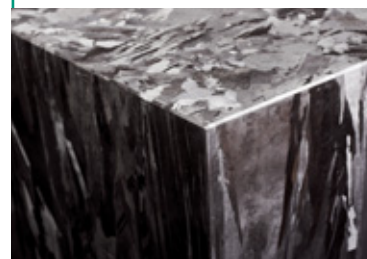
■ Das letzte Wort...

...hat Dr. Hoc Khiem Trieu vom Fraunhofer IMS

»» Seite 32

■ Impressum

VμE-Nachrichten Ausgabe 35
Juni 2009
© Fraunhofer-Verbund Mikroelektronik VμE, Berlin 2009
Redaktion:
Christian Lüdemann
Telefon +49 30 6883759-6103
christian.luedemann@vue.fraunhofer.de
Tina Möbius
Telefon +49 89 60034100
tina_moebius@yahoo.de
Juliane Otto
juliane.otto@vue.fraunhofer.de
Theresia Baldig
theresia.baldig@vue.fraunhofer.de
Glen Wernecke
glen.wernecke@vue.fraunhofer.de
Akvile Zaludaite
akvile.zaludaite@vue.fraunhofer.de
Fraunhofer-Verbund Mikroelektronik VμE
SpreePalais am Dom
Anna-Louisa-Karsch-Straße 2
10178 Berlin
www.vue.fraunhofer.de



Günstigere Silizium-Wafer für die Photovoltaik » Seite 20

Foto: SolarWorld

■ Inhalt:

Veranstaltungskalender	Seite 2
Titel	Seite 3
Im Gespräch	Seite 4
Aus den Instituten	Seite 6
Kurz berichtet	Seite 26

Veranstaltungskalender

Datum	Veranstaltung / WWW	Ort	Beteiligte Institute
13.06.	Lange Nacht der Wissenschaften www.langenachtderwissenschaften.de	Berlin	IZM
14.06. – 18.06.	IEEE ICC 2009 www.ieee-icc.org	Dresden	HHI
15.06. – 18.06.	LASER 2009 www.world-of-photonics.net	München	IMS, IPMS
16.06. – 17.06.	RFID-SysTech 2009 www.rfid-systech.org	Bremen	IMS
19.06.	Lange Nacht der Wissenschaften www.dresden-wissenschaft.de	Dresden	IPMS
21.06. – 25.06.	Transducers 2009 www.transducers09.org	Denver, CO, USA	
23.06. – 25.06.	LOPE-C 2009 www.lope-c.com	Frankfurt / M., Messe	IPMS, IZM
14.07. – 16.07.	SEMICON West2009 www.semiconwest.org	San Francisco, CA, USA	
15.07.	ITRS Summer Public Conference 2009 www.itrs.net	San Francisco, CA, USA	IISB
16.07.	Öffentliche Vortragsreihe 2009: Satellitenradio der Zukunft www.iis.fraunhofer.de	Erlangen Fraunhofer IIS	IIS
29.07. – 31	Micromachine/MEMS www.micromachine.jp	Tokio, Japan	IPMS
09.09. – 11.09.	SISPAD 2009 www-tcad.stanford.edu/sispad09/	San Diego, CA, USA	IISB
14.09. – 18.09.	ESSDERC 2009 www.essderc2009.org	Athen, Griechenland	IISB
21.09. – 23.09.	ECOC 2009 www.ecocexhibition.com	Wien, Österreich	HHI
21.09. – 25.09.	24. EU PVSEC www.photovoltaic-conference.com	Hamburg	IPMS
25.09. – 27.09.	IISB Lithographie-Simulations-Workshop www.litho-workshop.com	Hersbruck	IISB
06.10. – 08.10.	SEMICON 2009 www.semiconeuropa.org	Dresden	IZM
07.10. – 11.10.	CeBIT Bilisim Eurasia 2009 www.cebitbilisim.com	Istanbul, Türkei	



Strahlend schön mit einem Leuchtdioden-Kleid. Foto: Fraunhofer IZM

Das STELLA-Projekt

STELLA (STretchable ELectronics for Large Area applications) ist ein von der EU gefördertes Projekt, welches sich mit der Entwicklung dehnbarer Elektronik für großflächige Anwendungen, beispielsweise in der Gesundheitspflege, für Wellness und für funktionale Kleidung beschäftigt. Das Konsortium besteht aus zwölf Partnern, darunter die TU Berlin, die Freudenberg Unternehmensgruppe, Philips und CEA. Weitere Informationen unter www.stella-project.de

Auf Tuchfühlung mit Elektronik

T-Shirts, die unseren Puls messen, Jacken, die uns durch die Stadt lotsen: Das Fraunhofer IZM entwickelt seit mehreren Jahren »intelligente Kleidung«. Jetzt ist es den Berliner Forschern gelungen, einen dehnbaren Schaltungsvertrag herzustellen. Dieser sorgt dafür, dass die Elektronik auch bei eng anliegenden Textilien zuverlässig funktioniert, eröffnet damit neue Anwendungsmöglichkeiten und gestattet Produktentwicklungen für »Smart Textiles«.

Das mit dem diesjährigen Avantex-Innovationspreis ausgezeichnete Kleid, das Wissenschaftler des Fraunhofer-Instituts für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM und der TU Berlin im Rahmen des EU-Projekts

»STELLA« entwickelt haben, zieht garantiert die Blicke auf sich: Durch winzige, in den Stoff integrierte Dioden leuchtet es. Eingebaute Beschleunigungssensoren sorgen dafür, dass die LEDs je nach Bewegung der Trägerin ihre Intensität verändern. Hinter der Glitzershow verbirgt sich eine der derzeit spannendsten Entwicklungen auf dem Leiterplattenmarkt: ein dehnbare Schaltungsvertrag. Die Dehnbarkeit der Elektronik spielt bei der Integration von Sensoren, Dioden oder ganzen Displays in Textilien eine essentielle Rolle: Denn gerade bei eng anliegender Kleidung werden die filigranen Leiterbahnen durch Körper- und Atembewegungen des Trägers stark beansprucht, was zu Fehlfunktionen der Elektronik führen kann.

Material für Regenbekleidung macht Leiterplatten elastisch

Versuche, dehnbare Elektronik zu realisieren, gab es bereits mehrere, etwa mit leitfähigen Polymeren. Diese sollten die Leiterbahnen in eine gummiartige Struktur verwandeln. Das Problem: Da Polymere hohe Widerstände besitzen, war bisher an marktreife Produkte nicht zu denken. Wissenschaftler aus dem Fraunhofer IZM und der TU Berlin haben nun eine neue Lösung gefunden: Sie stellen mit konventionellen Verfahren dehnbare Leiterplatten her (SCB: Stretchable Circuit Board). Dazu verwenden sie thermoplastisches Polyurethan (TPU) als Substrat. In der Textilindustrie ist das Material für seine hohe Reiß- und Abriebfestigkeit bekannt und wird beispielsweise für atmungsaktive Membranen in Regenbekleidung eingesetzt. Die hoch leitfähigen, aber an sich starren Kupferleiterbahnen werden in Form kleiner Mäander auf das Substrat aufgebracht, um sie ebenfalls Dehnungen aussetzen zu können. Je nach Design der Mäanderbögen und Anwendungsbereichen konnten die Forscher damit Elastizitäten von bis zu

300 Prozent erreichen. Um die Elastizität bei den Übergängen vom dehnbaren Substrat zu den starren Einzelkomponenten zu unterdrücken, wurden um die Komponenten herum Zugsperrn in das Kupfer strukturiert.

Lösungen für die Medizintechnik

Die Anwendungsmöglichkeiten der dehnbaren Leiterplatte begrenzen sich nicht nur auf den großen Auftritt bei der Cocktailparty, sondern ermöglichen beispielsweise neue Produkte im medizinischen Bereich: So könnte ein Trikot für Kleinkinder deren Atmung überwachen, um den noch immer ungeklärten plötzlichen Kindstod zu verhindern. Ein »intelligenter« Wundverband könnte Sekrete detektieren oder mittels Druckmessung dafür sorgen, dass der Verband nicht zu eng sitzt. Denkbar ist auch ein Pflaster, das durch Elektrostimulation den Wundheilungsprozess beschleunigt. Im Sport- und Wellness-Bereich könnten elektronische Systeme Vitaldaten ermitteln. Noch ist die Technologie der »Stretchable Electronics« recht teuer, doch die Forscher arbeiten bereits daran, auch dieses Problem zu lösen. Derzeit werden die Verfahren für die im Low-cost-Bereich sehr effiziente Rolle-zu-Rolle-Technik optimiert. Weitere Kriterien für den Textil- und Consumermarkt sind dagegen schon erfüllt: Erste Tests haben gezeigt, dass die dehnbaren Systeme Waschen und Schleudern überstehen.

Mäanderförmige Kupferstrukturen auf thermoplastischem Polyurethan (TPU).
Foto: Fraunhofer IZM



Kontakt:

Christian Dils
Telefon +49 30 464 03-208
christian.dils@izm.fraunhofer.de

Manuel Seckel
Telefon +49 30 464 03-643
manuel.seckel@izm.fraunhofer.de

René Vieroht
Telefon +49 30 464 03-714
rene.vieroht@izm.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM
Gustav-Meyer-Allee 25
13355 Berlin
www.izm.fraunhofer.de

Stickmaschine trifft Siliziumchip

Ein dunkelblaues Sommerkleid liegt auf dem Labortisch, daneben Stoffreste und eine Stickmaschine: Christine Kallmayer, Leiterin der Gruppe »Smart Integration on Flex« am Fraunhofer IZM arbeitet an neuen Entwicklungen im Bereich der »Wearable Electronics«. Mit dem Fraunhofer VμE sprach sie über Herausforderungen und Potenziale von intelligenter Kleidung.

VμE: Frau Kallmayer, seit wann arbeiten Sie daran, Elektronik in Textilien zu integrieren und wie entstand die Idee dazu?

Kallmayer: Das Fraunhofer IZM arbeitet seit ungefähr acht Jahren an dieser Technologie. Das fing ganz langsam an und hat sich allmählich zu einem immer bedeutenderen Forschungsfeld entwickelt. Die Idee, Elektronik in Textilien zu integrieren, entstand auf einer Veranstaltung zusammen mit einer Kollegin aus der Textilforschung. Dort haben wir festgestellt, dass wir unsere Kompetenzen bündeln könnten. In unserem ersten Projekt haben wir einen textilen Transponder hergestellt: Das Textilforschungsinstitut Thüringen Vogtland hat Antennen gewebt, anstatt sie, wie üblich, auf Folie oder in Kupfer auszulegen. Auf diese textilen Antennen haben wir dann sehr kleine Siliziumchips integriert. Das Ergebnis war eine ganz normale Textilie, die aber die Funktionalität von einem RFID- beziehungsweise Smart-Label hatte.

VμE: Was ist das Besondere an der Elektronik, die in Textilien integriert wird?

*Textiler kapazitiver EMG-Sensor.
Foto: www.context-project.org*



Kallmayer: Da gibt es verschiedene Aspekte. Die textilen Transponder zum Beispiel sind vor allem für den Krankenhaus- und Reinigungsbereich interessant. Sie können als elektronisch lesbare Etiketten in Krankenhauswäsche eingenäht werden und ermöglichen so eine schnelle Identifikation der Kleidung und Wäsche. Das Krankenhaus kann nachvollziehen, wann ein Wäschestück zuletzt gewaschen oder sterilisiert worden ist. Außerdem kann man mithilfe der Transponder OP-Wäsche automatisch sortieren. Da diese kontaminiert sein kann und möglichst nicht manuell sortiert werden soll, erleichtert das die Arbeit ungemein.

Auch auf dem Gebiet der Medizintechnik gibt es spannende Entwicklungen. Wir haben vor einiger Zeit ein EKG-T-Shirt hergestellt. Jeder, bei dem schon einmal ein Langzeit-EKG durchgeführt wurde, weiß, wie sehr so eine Untersuchung die Lebensqualität einschränkt. Wenn es die Möglichkeit gäbe, einfach ein T-Shirt anzuziehen, wo sich die Elektroden schon an der richtigen Stelle befinden und die Elektronik integriert ist – wen würde das nicht begeistern? Gerade für ältere Patienten ist das eine große Hilfe, da sie sich um keine komplizierte Bedienung kümmern müssen und in kritischen Situationen ständig überwacht werden können – egal, wo sie sich aufhalten, da die Daten über Bluetooth weitergeleitet werden.

VμE: Um smarte Kleidung herzustellen, werden beispielsweise Leiterbahnen direkt in den Stoff eingewebt. Sind beim Aufbringen der Elektronik nicht nur technische Kompetenz, sondern auch »Hausfrauenfertigkeiten« gefragt?

Kallmayer: Wir haben im Labor eine Stickmaschine. Mit Hilfe von leitfähigen Fäden sticken wir dann die Leiterbahnen auf Textilien. Das ist gar nicht so schwierig, da die Technologie sehr flexibel ist. Einige Kleidungsstücke werden auch gewebt, das macht dann aber ein Textilinstitut, denn wir sind ja immer noch ein Mikrosystemtechnikinstitut und können hier keine Webmaschine hinstellen beziehungsweise Webprozesse entwickeln.



*Christine Kallmayer.
Foto: Fraunhofer IZM*

Zur Person:

Christine Kallmayer studierte Physik mit dem Schwerpunkt Experimentalphysik an der Universität Kaiserslautern. Danach war sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Forschungsschwerpunkt »Technologien der Mikroperipherik« der Technischen Universität Berlin tätig. Seit 1998 ist sie für die Gruppe »System Integration on Flex« des Fraunhofer IZM verantwortlich, die sich vor allem mit Aufbau- und Verbindungstechniken auf flexiblen Schaltungsträgern beschäftigt. Zu ihren Arbeitsgebieten gehören Entwicklungen im Bereich Klebetechnologien für Smart Cards und Smart Labels sowie in der Aufbau- und Verbindungstechnik für Medizinprodukte, intelligente Textilien und in der Zuverlässigkeitsanalytik.



*Mehr Lebensqualität bei Langzeit-EKGs mit dem EKG-T-Shirt.
Foto: Fraunhofer IZM*



Kleid mit auflaminierten Leuchtdioden. Foto: Fraunhofer IZM



Ein Hingucker: das Leuchtdiodenkleid. Foto: Fraunhofer IZM

VμE: Ein T-Shirt leiert nach häufigem Waschen irgendwann aus. Wird da nicht die Elektronik, die fest in die Kleidung integriert ist, in Mitleidenschaft gezogen?

Kallmayer: Da sprechen Sie einen wichtigen Punkt an: Das Waschen von elektronischen Textilien, beziehungsweise Transpondern, stellt noch eine große Herausforderung für die Forschung dar. Von allen Zuverlässigkeitstests mit Elektronik ist Waschen der härteste. Da kommen viele Faktoren zusammen, vor allem bei Kochwäsche: hohe Temperaturen, 100 Prozent Feuchtigkeit, Chemikalien und eine extreme mechanische Belastung.

VμE: Und wie schützen Sie die elektronischen Textilien?

Kallmayer: Einige Fäden sind schon ausreichend isoliert. Andere müssen nachträglich durch eine Polymerschicht geschützt werden. Damit auch die Elektronik den Waschgang unbeschadet übersteht, verkapseln wir sie mit einer speziellen Schicht. Mittlerweile überstehen die textilen Transponder beispielsweise das Waschen bis 60 Grad ohne Schaden. Wenn wir auch noch den Kochwaschvorgang meistern, ist das ein großer Erfolg.

VμE: Was sind die neuesten Entwicklungen im Bereich der elektronischen Kleidung?

Kallmayer: Wir arbeiten zum Beispiel an »leuchtenden Textilien«: Durch die Integration von LEDs oder OLEDs in Textilien kann die Kleidung sehr gut als Schutz- und Warnsignal dienen. Im Automobilbereich forschen wir an einer Erhöhung der Fahrgastsicherheit: Die in den Sitz eingearbeitete Elektronik erkennt, ob sich eine Person auf dem Sitz befindet, ermittelt ihr Gewicht und reguliert daraus beispielsweise das Auslösen des Airbag.

VμE: Wie beurteilen Sie die Akzeptanz bei potenziellen Nutzern von »intelligenter« Kleidung? Gibt es da nicht auch Vorbehalte?

Kallmayer: Die gibt es natürlich immer, vor allem im Bereich der RFID-Label. Der Nutzen dieser Technik liegt beim Hersteller und erleichtert seine Logistik. Die Vorteile für den Käufer sind auf den ersten Blick nicht immer ersichtlich. Die Leute denken oft, dass der textile Transponder wie eine Art »Spion« funktioniert und man von außen nachvollziehen kann, was für Kleidermarken

sie tragen. Hier muss noch einiges für die Akzeptanz getan werden.

VμE: Würden Sie selbst »smarte Kleidung« tragen?

Kallmayer: Ich könnte mir gut vorstellen, in Kleidung integrierte Unterhaltungselektronik zu tragen. Wir haben zusammen mit Studenten der UDK sehr schöne Kleidungsstücke entworfen, die mit Beleuchtungseffekten arbeiten, beispielsweise ein Kleid, auf dem Leuchtdioden angebracht sind. Wenn man sich bewegt, ziehen sich Leuchtwellen durch den Stoff. Das hat einen ästhetischen Hintergrund, was ich sehr schön finde.

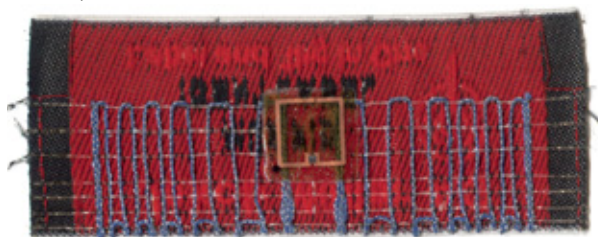
VμE: Ein Blick in die Zukunft: Wir befinden uns im Jahr 2020. Auf welchen Gebieten wird die »intelligente« Kleidung mittlerweile erfolgreich angewendet?

Kallmayer: Wir werden in zehn Jahren mit Sicherheit das ganze Technologieportfolio fertig gestellt haben, das man dafür braucht. Dann sind den Anwendungsbereichen für elektronische Textilien kaum Grenzen gesetzt: von Warnbekleidung für Kinder über in Kleidung integrierte MP3-Player bis hin zu permanentem Patientenmonitoring. Meine verwegenste Vorstellung ist die Kombination von intelligenten Textilien mit medizinischen Implantaten im Körper eines Patienten. Die Implantate könnten Messwerte über bestimmte Körperfunktionen an die Textilien kommunizieren, die die Werte dann auslesen und bei Bedarf sofort Kontakt mit einem Arzt aufnehmen.

VμE: Frau Kallmayer, vielen Dank für das Gespräch.

Das Interview führte Juliane Otto.

Herzstück der wearable electronics: ein textiler Transponder. Foto: Fraunhofer IZM



■ Kontakt:

Christine Kallmayer
Telefon +49 30 46403-228
christine.kallmayer@izm.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit
und Mikrointegration IZM
Gustav-Meyer-Allee 25
13355 Berlin
www.izm.fraunhofer.de

Rechtzeitige Wartung garantiert

Auf Baustellen rammen metergroße Maschinen schwere Stahlbohlen und -träger in den Boden, indem sie gerichtete Schwingungen erzeugen. Eine neue Elektronik aus dem Fraunhofer IMS überwacht künftig die teuren Geräte, gibt Hinweise auf eine fällige Wartung und verlängert so die Lebensdauer.

Unter Vibrationen versinkt die über 300 Kilogramm schwere Stahlbohle im Boden – ins Erdreich gerammt von einer Maschine namens Bauvibrator. In deren Innerem rotieren Unwuchten und erzeugen damit starke, gerichtete Schwingungen. Diese werden auf die Stahlbohle übertragen und setzen die Festigkeitskräfte des Bodens stark herab – sie »verflüssigen« den Boden quasi. Die Bohle versinkt daher durch ihr Eigengewicht. Fügt man viele solcher Bohlen aneinander, entstehen etwa Baugruben oder Stahlkaiwände im Hafenbau. Da die Maschinen sehr teuer sind, mieten kleinere Bauunternehmen sie bei Bedarf meistens von Verleihfirmen.

Reif für die Wartung?

Bauvibratoren werden stark beansprucht und müssen regelmäßig gewartet werden: Dabei wechselt ein Techniker das Öl und erneuert die Dichtungsringe. Je länger ein Gerät im Einsatz war, desto häufiger ist eine Wartung fällig – ähnlich wie bei einem Auto, das zur Inspektion muss, wenn es eine bestimmte Kilometerleistung erbracht hat. Verleihunternehmen können jedoch nur grob abschätzen, wie lange ein Gerät bei den Kunden insgesamt in Betrieb war und wann dementsprechend die nächste Wartung fällig ist. Müssen sie nun beispielsweise eine zusätzliche Wartung einschieben, bevor sie den Bauvibrator an den nächsten Kunden verleihen?

Wachsame Elektronik

Ein elektronischer Wächter des Fraunhofer-Instituts für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS in Duisburg beantwortet künftig diese Frage: »Er zählt die Betriebsstunden des Geräts«, erklärt Frederic Meyer, Projektleiter am Fraunhofer IMS. Der Betriebsstundenzähler ist in einem Kästchen von fünf mal sieben Zentimetern untergebracht, kann an jeden Bauvibrator anmontiert werden und schwingt in derselben Frequenz mit. »Die Elektronik bestimmt in jeder Minute über einen Beschleunigungssensor und eine interne Uhr, ob die Maschine gerade schwingt und bei welcher Frequenz«, sagt Meyer. Ein Techniker liest den Zähler über Funk aus und sieht so, ob er die

Maschine warten muss, bevor sie an einen anderen Kunden geht. Die Elektronik überwacht auch die Temperatur des Bauvibrators. Denn ist die Maschine überbeansprucht, läuft sie heiß und verschleißt schneller. »Bereits ab 85 Grad Celsius entstehen Schäden an den Dichtungen«, weiß Meyer. Künftig hält der Wächter fest, wenn bedrohlich hohe Temperaturen aufgetreten sind. In diesem Fall erhält der Techniker eine Warnung und kann eine zusätzliche Wartung veranlassen. Einen Prototypen haben die Forscher bereits erfolgreich getestet. Ihr Auftraggeber, die Firma Thyssen-Krupp GfT Tiefbautechnik, erprobt das System zur Zeit.



Eine Maschine rammt einen schweren Stahlträger in den Boden. Künftig überwacht eine neue Elektronik diese teuren Geräte und gibt Hinweise auf eine fällige Wartung. Foto: Thyssen Krupp



Sensortranspondermodul aus dem Fraunhofer IMS. Der aktive Sensortransponder besteht aus einem Funkfrontend, einem Vibrations- und Temperatursensor, einem Datenspeicher, einem Low-Power-Mikrocontroller, einer Echtzeituhr sowie der Batterie. Foto: Fraunhofer IMS

■ Kontakt:

Frederic Meyer
Telefon +49 203 3783-193
frederic.meyer@ims.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS
Finkenstraße 61
47057 Duisburg
www.ims.fraunhofer.de

Optimaler Service im Maschinenbau dank RFID

Foto: pixelio.de / Rainer Sturm

■ Kontakt:

Marc Briele
Telefon +49 9131 776-1630
presse@iis.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Integrierte
Schaltungen IIS
Am Wolfsmantel 33
91058 Erlangen
www.iis.fraunhofer.de

Stillstandzeiten von Maschinen kosten Zeit und Geld. Umso wichtiger ist es, dass Wartungs- und Reparaturarbeiten schnell und reibungslos über die Bühne gehen. Damit die Techniker immer die richtigen Ersatzteile im Koffer haben, hat das Fraunhofer IIS eine RFID-basierte Lösung für die Ersatzteilversorgung im Maschinen- und Anlagenbau entwickelt.

Gerade bei spezialisierten technischen Anlagen befindet sich die zuständige Wartungsfirma häufig weit entfernt vom Standort der Maschine. Techniker und Ersatzteile erreichen ihren Einsatzort daher oft unabhängig voneinander. Forscher aus dem Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS haben nun im Rahmen des vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) geförderten Projekts »Mobile Servicewelten« ein RFID-basiertes Ersatzteilmanagement entwickelt. Dieses erleichtert die Organisation von Wartungs- und Reparaturarbeiten wesentlich und beschleunigt Lieferungen.

Lückenloser Informationsfluss

Dazu sind alle Ersatzteile, Verbrauchsmaterialien und Spezialwerkzeuge mit RFID-Transpondern ausgestattet. Auch die Ersatzteilkiste enthält einen Transponder. Das Logistikteam kann damit über ein RFID-Lesegerät schnell den Inhalt des Transportbehälters auslesen und mit der Liste notwendiger Ersatzteile abgleichen. Fehlende Stücke zeigt das Gerät an, und der Lagerist ersetzt sie. Überschüssige Teile entnimmt er. Der Behälter ist so schnell für den speziellen Versand vorbereitet. Am Einsatzort angekommen, identifiziert der Servicetechniker mit Hilfe seines mobilen RFID-Geräts die Kiste. Hat er

in der Maschine das defekte Bauteil lokalisiert, liest er dessen RFID-Typenschild aus. Sofort informiert das System darüber, ob das entsprechende Teil sowie notwendiges Werkzeug im Behälter vorhanden sind. Sollten Teile fehlen, kann der Techniker per Knopfdruck seinen Bedarf direkt an die Servicezentrale übermitteln. Auch den Austausch des defekten Bauteils dokumentiert das Servicemanagementsystem, so dass der Zentrale sofort eine aktualisierte Maschinenakte mit den gegenwärtig verbauten Komponenten vorliegt.

Effektive Organisation

Das System liest Informationen und Identifikationsnummern automatisch ein. So werden Fehler, die durch manuelle Eingabe entstehen können, von vornherein verhindert. Kann ein Bauteil gewartet und wieder verwendet werden, so kennzeichnet der Servicetechniker dies auf dem RFID-Typenschild und legt es für den Rücktransport in den Ersatzteilbehälter. In der Zentrale wird der Behälter erneut gescannt. Sind Retourentteile enthalten, führt sie die Logistik direkt der internen Wartung zu. Der Lagerist kann die Kiste dann unmittelbar für den nächsten Serviceeinsatz bestücken.

Schnell erfasst: Das RFID-Lesegerät liest den Inhalt der Ersatzteilkiste aus. Foto: Fraunhofer IIS



Mit der ELEPHANT-Plattform mühelos mobile Anwendungen erstellen

Durch ihre weite Verbreitung können Mobiltelefone hervorragend zur Informationsvermittlung genutzt werden. Kleine Wissenshappen und situationsbezogene Informationen eignen sich besonders, um das Informationsbedürfnis unterwegs zu stillen. Mit der ELEPHANT-Plattform der Fraunhofer ESK können Autoren per Mausklick Anwendungen für verschiedene Telefontypen erstellen.

Die Entwicklung von Anwendungen für mobile Geräte wird durch unzählige Handy-Modelle und eine Vielzahl von Handy-Betriebssystemen – Symbian, Android, Palm OS oder Windows Mobile – deutlich erschwert. Durch diese Softwarevielfalt können Applikationen bisher nur von Experten programmiert werden – separat für jeden Gerätetyp.

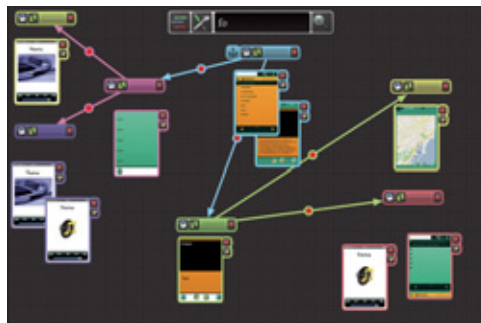
Eine Anwendung für viele Handys

Die Kommunikationsspezialisten der Fraunhofer-Einrichtung für Systeme der Kommunikationstechnik ESK wollen nun Abhilfe schaffen: Mit der ELEPHANT-Plattform lassen sich universell Inhalte für verschiedene mobile Geräte aufbereiten. ELEPHANT basiert auf Web-Technologien, mit denen man sehr einfach bestehende Informationen zu einer Anwendung für mobile Geräte zusammenstellen kann. So können Autoren sich voll und ganz auf die Erstellung der Inhalte konzentrieren, die per Drag & Drop und über eine Vielzahl von Templates zusammengestellt werden. Diese Templates kann sich der Entwickler über eine Plattform aussuchen oder selbst gestalten. Ganz im Sinne des Open-Source-Gedankens ist diese Plattform offen: Jeder Nutzer kann seine Templates Anderen zur Verfügung stellen, die diese nutzen, kommentieren und bewerten. So entsteht eine aktive Gemeinde mit einer Vielzahl optimierter Templates.

Situationsabhängige Reaktion

Applikationen, die mit ELEPHANT erstellt werden, können auf verschiedene Situationen unterschiedlich reagieren. Der Entwickler kann für diese unterschiedlichen Situationen alternative Templates und Inhalte nutzen – ELEPHANT verarbeitet die Formate Text und XML sowie diverse Bild-, Audio- und Video-Dateien. Die ELEPHANT-Applikation wählt dann der Situation entsprechend das passende Format aus. Möglich wird das durch die so genannten Presence-Funktionen, mit denen der Nutzer angibt, in welcher

Situation er sich befindet. Falls gewünscht, kann die Applikation gewisse Presence-Informationen auch selbstständig erkennen, beispielsweise die Datenrate, mit der das Gerät verbunden ist. Dabei gibt der Nutzer natürlich nur so viel von sich preis, wie er möchte. Presence-Status sind zum Beispiel »auf dem Rad«, »in der U-Bahn« oder »WLAN-Anschluss«. Mit diesen Informationen kann die Applikation dann die gewünschten Informationen so anzeigen, wie sie der Nutzer am Besten aufnehmen kann. Das heißt, bei der Presence »auf dem Rad« wird eine Audio-Datei abgespielt, »in der U-Bahn« resultiert in einem Text mit Bildern und Grafiken und »WLAN-Anschluss« führt zu einem Informationsvideo.



Unkomplizierte Erstellung

Dabei läuft die Arbeitsteilung wie folgt: Der Entwickler definiert ein Mal, wie die Information bei den unterschiedlichen Presence-Status angezeigt wird, der Nutzer muss nur noch seinen Status angeben. Darüber hinaus können Presence-Informationen beispielsweise auch GPS-Daten umfassen. Ist das Abspielen eines bestimmten Formats auf dem Handy technisch nicht möglich, weist ein vorgefertigtes Template den Benutzer automatisch darauf hin. Eine Applikation der Fraunhofer ESK muss auf dem mobilen Gerät einmalig installiert werden, die dann alle ELEPHANT-Applikationen interpretieren kann. Die Forscher der Fraunhofer ESK präsentierten die Toolbox erstmals auf dem diesjährigen Mobile World Congress in Barcelona.



Foto: Fraunhofer ESK

Mit der ELEPHANT-Plattform lassen sich mobile Anwendungen einfach per Drag & Drop Verfahren entwickeln. Foto: Fraunhofer ESK

Kontakt:

Susanne Baumer
Telefon +49 89 5470 88-353
susanne.baumer@esk.fraunhofer.de
Fraunhofer-Einrichtung für Systeme der Kommunikationstechnik ESK
Hansastraße 32
80686 München
www.esk.fraunhofer.de

Feinfühlige Roboter

Der Arm des Industrieroboters nähert sich unaufhaltsam dem Mitarbeiter. In seine Arbeit vertieft, bemerkt dieser es jedoch nicht – eine brenzlige Situation. Doch kaum berührt der Roboter den Menschen leicht, zieht sich der stählerne Arm zurück...

In Produktionshallen sind Roboter alltäglich. Allerdings arbeiten sie bisher in geschützten Bereichen, um Menschen durch ihre Bewegungen nicht zu gefährden. Ein kostengünstiger, robuster Kraftsensor könnte die Vision vom sich zurückziehenden stählernen Arm Realität werden lassen. Denn eben solch ein Exemplar haben die Forscher am Fraunhofer-Institut für Siliziumtechnologie ISIT in Itzehoe im Rahmen des EU-Projektes SMERobot™ entwickelt.

Sensorfunktionen

Der Sensor vom Fraunhofer ISIT misst die Kräfte und Drehmomente, die der Roboterarm ausübt. »Er funktioniert ähnlich wie ein Dehnungsmessstreifen: Dessen Kernstück ist ein langer Draht, durch den elektrischer Strom fließt. Dehnt sich der Draht, wird er länger und dünner – der Widerstand steigt, es fließt also weniger Strom«, erklärt Jörg Eichholz, Abteilungsleiter am Fraunhofer ISIT. »Unser Sensor ist aus einem einzigen quadratischen Stück Silizium gefertigt und in seiner Baugröße variabel. An jeder Seite haben wir Brücken eingearbeitet, auf denen sich elektrische Widerstände befinden.« Stößt der Roboterarm gegen ein Hindernis, verändert sich die Form des Siliziums minimal – genauer gesagt, um wenige Mikrometer. Die Folge: Es fließt mehr oder weniger Strom, je nachdem ob die Brücke gedehnt oder gestaucht worden ist.

Da der Sensor nur aus einem einzigen Stück Silizium besteht, ist er weniger fehleranfällig als herkömmliche Sensoren. Denn üblicherweise kleben die Hersteller die Widerstände einzeln auf, die daher oft etwas ungenau sitzen. »Das kann bei unserem Sensor nicht passieren, die Widerstände sind präzise ausgerichtet«, sagt der Experte.

Stählerne Sensibilität

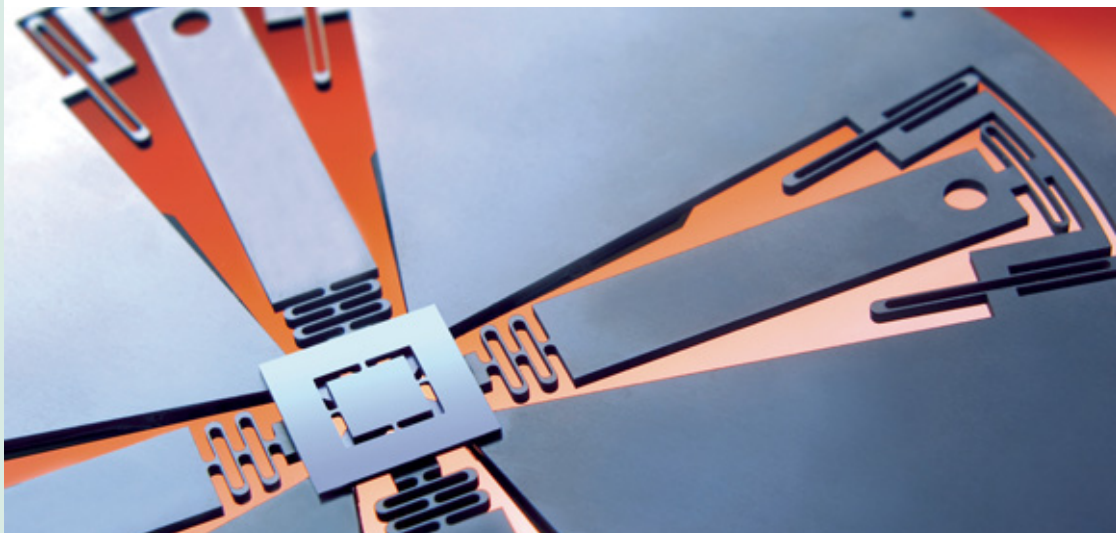
Aufgeklebt auf einer Stahlplatte, dem Transducer, lässt sich der von Fraunhofer-Forschern entwickelte Kraft- und Drehmomentsensor zwischen Arm und Greifer am äußeren Gelenk des Roboterarms anschrauben. »Wir erwarten, dass unsere Sensoren bei entsprechender Massenproduktion deutlich günstiger sind als herkömmliche Kraftsensoren. Daher sind sie vielseitig einsetzbar«, sagt Eichholz. Mit den Sensoren bestückt wären die technischen Gehilfen nämlich sicher genug, um den Arbeitsplatz mit ihren menschlichen Kollegen zu teilen. Bisher ist dies aus Sicherheitsgründen nicht erlaubt. Zusätzlich helfen die Sensoren auch bei der Roboterprogrammierung: Im Lernmodus misst der Sensor die Kraft, mit der der Mitarbeiter den Roboterarm führt. Anstatt die Koordinaten der Bewegung aufwändig in den Rechner einzugeben, kann der Mitarbeiter den Roboter einfach am äußeren Werkzeug führen und ihm so die Bewegungsabläufe zeigen.

Ausschnitt eines Kraftsensorwafers.
Foto: Fraunhofer ISIT

Der quadratische Kraftsensor in der Mitte sorgt dafür, dass Roboter Kollisionen unverzüglich wahrnehmen. Foto: Fraunhofer ISIT

■ Kontakt:

Jörg Eichholz
Telefon +49 4821 17-4253
joerg.eichholz@isit.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Silizium-
technologie ISIT
Fraunhoferstraße 1
25524 Itzehoe
www.isit.fraunhofer.de



Dr.LiTHO: Optimierte Simulationsumgebung für Lithographieprozesse

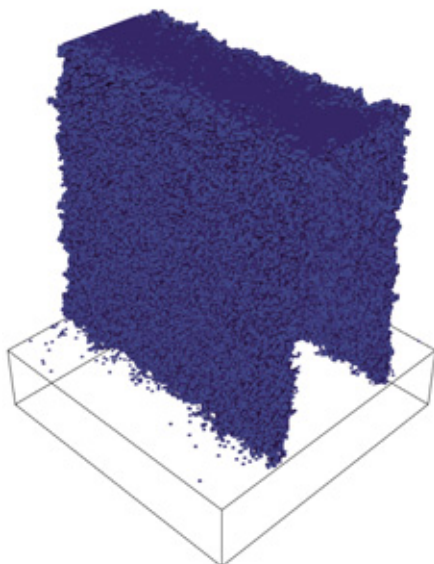
Das Fraunhofer IISB hat mit Dr.LiTHO eine Software entwickelt, die eine umfassende Simulationsumgebung für die Mikro- und Nanolithographie bietet. Die äußerst flexible Architektur macht sie besonders für Anwender aus dem Bereich Forschung und Entwicklung attraktiv.

Dr.LiTHO besteht aus Modellen und Algorithmen zur Simulation, Auswertung, Visualisierung und Optimierung von Projektions- und EUV (Extreme Ultra Violet)-Lithographieprozessen. Mithilfe der zur Verfügung stehenden Modelle können unter anderem fortschrittliche Beleuchtungssysteme oder das Beugungsverhalten an der Photomaske beschrieben und simuliert werden. Zahlreiche Module unterstützen den Benutzer bei der Bewertung der berechneten Bilder und Photolackprofile, um beispielsweise Prozessvariationen zu untersuchen.

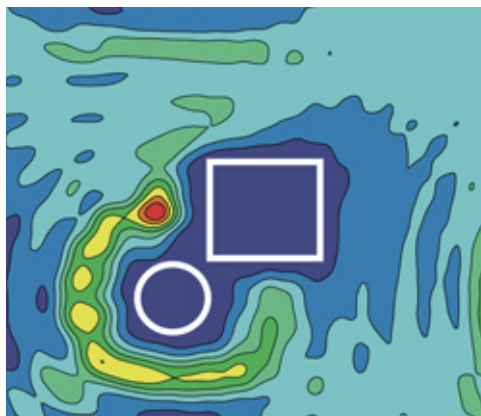
Dr.LiTHO's Features

Obwohl die Simulation fortschrittlicher Projektionslithographieverfahren für die Halbleiterindustrie das Haupteinsatzgebiet von Dr.LiTHO darstellt, gibt es noch etliche Zusatzmodule zur Simulation alternativer Belichtungsmethoden und für Anwendungen aus der Mikro- und Nanostrukturierung. Auch die offene Architektur der Software erlaubt die Erweiterung und Anpassung an benutzerdefinierte Anwendungen.

Neben fortschrittlichen Modellen für die skalare oder vektorielle Luftbildberechnung umfasst Dr.LiTHO auch alternative Löser für die exakte Bestimmung elektromagnetischer Felder im Nahfeld der Photomaske oder für Wafertopographieeffekte, zum Beispiel für aktuelle Doppelbelichtungstechniken.



Zur Beschreibung der chemischen Prozesse im Photolack stehen sowohl kontinuierliche als auch mesoskopische Modelle sowie verschiedene Entwicklungs- und Ausheizmodelle zur Verfügung. Neben zahlreichen Auswerte- und Visualisierungsmodulen verfügt Dr.LiTHO ebenfalls über Schnittstellen zu Modellen und Lösern anderer Anbieter, beispielsweise für Nahfeld- oder interferometrische Belichtungsansätze.



Darstellung eines mit Dr.LiTHO berechneten Luftbilds.

Foto: Fraunhofer IISB

Dr. LiTHO

Reflektiertes Licht im Nahfeld einer EUV-Photomaske.

Foto: Fraunhofer IISB

Einfache Handhabung

Dr.LiTHO ist für Windows und verschiedene Linux-Betriebssysteme verfügbar. Die Handhabung erfordert jedoch keine großen Programmkenntnisse. Das flexible Skriptsprachenkonzept Python ermöglicht das Erstellen komplexer Simulationsabläufe sowie die Anbindung anderer Softwarepakete, wie beispielsweise die am Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelemententechnologie IISB entwickelten fortschrittlichen Optimierungswerkzeuge oder die Software anderer Anbieter. Zudem werden für komplexere, benutzerdefinierte Abläufe zahlreiche Tutorials, Beispiele und Skriptbibliotheken mitgeliefert.

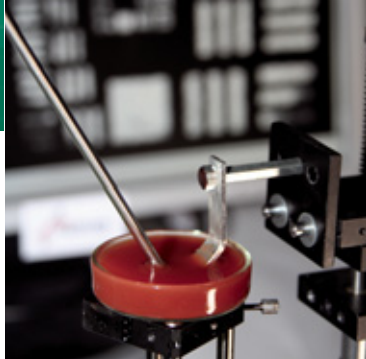
■ Kontakt:

Tim Fühner
Telefon +49 9131 761-261
tim.fuehner@iisb.fraunhofer.de

Dr. Andreas Erdmann
Telefon +49 9131 761-258
andreas.erdmann@iisb.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelemententechnologie IISB
Schottkystraße 10
91058 Erlangen
www.drliitho.com

Ein Photolackprofil, berechnet mit Hilfe eines mesoskopischen Modells. Foto: Fraunhofer IISB



Das Bild zeigt ein starres Endoskop, dessen Spitze im Blut eingetaucht ist. Im Hintergrund das Monitorbild eines Prüfkörpers.

Foto: Fraunhofer IAF

Klare Sicht im Blut

In der modernen Chirurgie werden immer häufiger sanfte Operations- und Diagnosemethoden eingesetzt. Innovative Infrarot-Halbleiterlaser des Fraunhofer IAF ermöglichen es Ärzten, zukünftig auch durch Blut hindurchzusehen. Das eröffnet neue Chancen in der minimalinvasiven Chirurgie mit Endoskopen.

Früher erinnerten große Narben meist ein Leben lang an eine Operation. Heute ist das zum Glück anders: Endoskope mit Optik und Instrumente, die durch eine kleine Öffnung in den menschlichen Körper eingeführt werden, machen große Schnitte überflüssig. In der Bauchhöhle funktioniert die optische Technik inzwischen nahezu perfekt. Innerhalb von Blutgefäßen oder dem Herzen ist die herkömmliche Optik jedoch »blind«. Bislang konnte der Operationsverlauf bei Eingriffen mittels eines Katheters daher nur unter Röntgenkontrolle verfolgt werden.

Durchblick im Infraroten

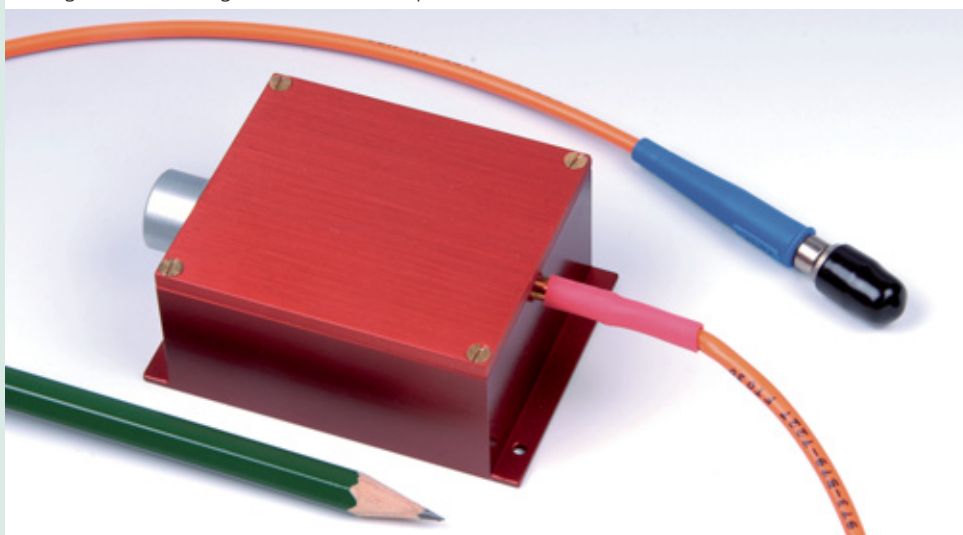
Ein neuartiges, patentiertes optisches System aus dem Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik IAF und dem Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS könnte Chirurgen nun bald mehr Durchblick verschaffen. Dafür haben sich die Forscher eine spezifische Eigenschaft des Blutes zunutze gemacht: Denn Blut ist zwar für das menschliche Auge undurchsichtig, weist aber im infraroten Spektralbereich eine gewisse Transparenz auf. Die Fraunhofer-Forscher haben nun eine infrarotempfindliche Kamera mit maßgeschneiderter Beleuchtung mit einem speziell dafür am Fraunhofer IAF ent-

wickelten Halbleiterlasermodule kombiniert. Dieses System kann gewissermaßen durch das Blut hindurchsehen und ermöglicht es den Ärzten, über einige Millimeter hinweg im schlagenden, blutgefüllten Herzen zu diagnostizieren und zu operieren. Eine Beleuchtungs-Wellenlänge von 2,2 μm hat sich dabei als Optimum erwiesen. Integriert in ein Endoskop, übertrifft diese blutdurchdringende Bildgebung alle bisher existierenden Verfahren.

Spin-off für Videoendoskop-Verfahren gegründet

Die Forschungsergebnisse waren so vielversprechend, dass das Fraunhofer IMS im September 2008 mit der Angiocam Infrared Vision Systems GmbH ein Spin-off-Unternehmen gründete, um kardiovaskuläre Videoendoskop-Verfahren weiterzuentwickeln und zu vertreiben. Damit können Chirurgen künftig Eingriffe innerhalb des schlagenden Herzens erstmals direkt in Echtzeit beobachten. Für die Patienten ist die Methode schonender als herkömmliche Verfahren, da weniger Röntgenstrahlung und Kontrastmittel zum Einsatz kommen. Die klinische Studie wird von Prof. Dr. Heinz Jakob, Ärztlicher Direktor des Westdeutschen Herzzentrums in Essen, durchgeführt.

Lasermodule mit Lichtleitfaser zur Erzeugung und Führung der infraroten Laserstrahlung für das neuartige blutdurchdringende Videoendoskop. Foto: Fraunhofer IAF



■ Kontakt:

Dr. Harald D. Müller
Telefon +49 761 5159-458
harald.mueller@iaf.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Angewandte
Festkörperphysik IAF
Tullastraße 72
79108 Freiburg
www.iaf.fraunhofer.de

Dr. Ingo Krisch
Telefon +49 203 3783-239
ingo.krisch@ims.fraunhofer.de
Angiocam IVS GmbH
Finkenstraße 61
47057 Duisburg
www.ims.fraunhofer.de

Licht und Stimmgabel – Optische Sensoren für die Früherkennung von Gefahr- und Schadstoffen sowie Krankheiten

Das Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut Berlin eröffnete am 22. April auf dem Energie-Campus Goslar in Kooperation mit der Technischen Universität Clausthal die Abteilung »Faseroptische Sensorsysteme«. Die Gruppe entwickelt neuartige Sensoren und Sensorsysteme, die in Überwachungsprozessen in der Energie-, Sicherheits- und Medizintechnik Einsatz finden.

Die neuartigen Sensoren beruhen ausschließlich auf optischen Effekten und messen Gaskonzentrationen unter Echtzeitbedingungen. Die Messung erfolgt auf der Basis von durch Licht erzeugten Resonanzen sowie durch den Einsatz von Mikro-Stimmgabeln. Heute ist es möglich, bei nahezu jeder gasförmigen Substanz durch Lichtwellenlängen selektiv Rotations- oder Schwingungszustände anzuregen: Durch die gezielte Energiezufuhr des Lichts »erwärmt« sich das Gas lokal, es dehnt sich aus und erzeugt eine Druckwelle, die mithilfe der Mikro-Stimmgabel ermittelt wird.

Neue Generation photonischer Sensoren

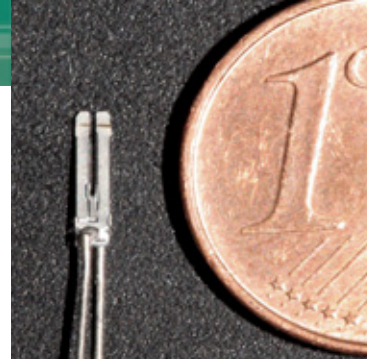
Mit neuen Methoden der Lasermaterialbearbeitung lassen sich derartige Stimmgabeln in beliebigen optischen Materialien fertigen und in optische Fasern – wie Glasfasern – integrieren. Das Laserlicht regt dann diese faseroptischen Sensoren an. Dabei nehmen die optisch-integrierten stimmgabelähnlichen Komponenten die mit Laserlicht erzeugten Resonanzen aus ihrer Umgebung auf. Diese »photo-akustische Spektroskopie« eignet sich hervorragend zur selektiven und hochempfindlichen Bestimmung von Gaskonzentrationen. Durch die Vernetzung vieler Mikro-Sensoren entstehen faseroptische Sensornetzwerke, die in einer komplexen Umgebung selektiv unterschiedliche Stoffe messen und zur aktiven Prozesssteuerung eingesetzt werden können. Vereinfacht zusammengefasst heißt das: Die Resonanzeigenschaften der Stoffe werden genutzt, durch Licht stimuliert und mit optischen Sensoren ausgelesen.

Vielfältig – frühzeitig – punktgenau

Ob Energietechnik, Sicherheitssysteme oder Medizin – die Einsatzfelder sind vielseitig. Bei der Überwachung von Windkraftanlagen lassen sich beispielsweise mit faseroptischen Sensoren punktgenau schadhafte Stellen in Energiekabeln ermitteln. Auch der Brenn-

wert fossiler Brennstoffe kann so bestimmt werden – das ist für die Einspeisung von Biogas in Gasversorgungssysteme von großer Bedeutung. Optische Sensoren ermöglichen es ebenso, giftige oder explosive Stoffe einfach und frühzeitig nachzuweisen, wie zum Beispiel in Sicherheitssystemen bei Zugangskontrollen oder bei der Brandfrüherkennung. In der Medizin haben die neuartigen Sensoren großen Nutzen: schwere Krankheiten wie Tuberkulose oder Krebs können rechtzeitig erkannt werden.

Im Vergleich zu elektrisch stimulierten Sensoren bieten die optischen Sensoren eine Aufnahmegenaugigkeit, die exakt auf die Wellenlänge des jeweiligen Gases abgestimmt ist. Faseroptische Sensorsysteme lassen sich hervorragend mit modernen optischen Kommunikationstechnologien verknüpfen und bieten so die Möglichkeit, eine völlig neue Generation von Sensoren verschiedensten industriellen Anwendern bereitzustellen. Unterstützt wird die Fraunhofer-Projektgruppe vom Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur.



Mikro-Stimmgabel – winzig aber wichtig. Foto: Fraunhofer HHI

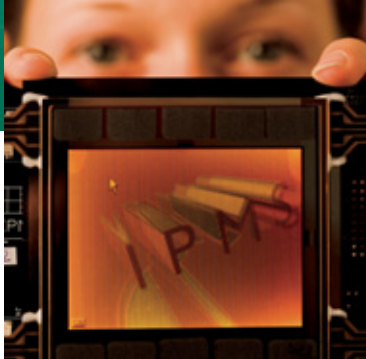


Protagonisten der Kooperation zwischen dem Fraunhofer HHI und der TU Clausthal. Foto: TU Clausthal

■ Kontakt:

Prof. Dr. Wolfgang Schade
Telefon +49 5321 6855-150 /-153
wolfgang.schade@hhi.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik, Heinrich-Hertz-Institut HHI
Energie Campus Goslar
Am Stollen 19
38640 Goslar
www.lac.tu-clausthal.de

Dr. Helmut Heidrich
Telefon +49 30 31002-538
helmut.heidrich@hhi.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik, Heinrich-Hertz-Institut HHI
Einsteinufer 37
10587 Berlin
www.hhi.fraunhofer.de



Der 3-D-Display Demonstrator des Fraunhofer IPMS.

Foto: Fraunhofer IPMS

OLED-Mikrodisplays auf dem Vormarsch

Das Fraunhofer IPMS ist das führende Forschungsinstitut auf dem Gebiet der OLED-basierten Beleuchtungs- und Mikrosystemlösungen. Seine neuesten Entwicklungen stellt das Institut auf der diesjährigen SID DisplayWeek in San Antonio, USA vom 2. bis 4. Juni vor. Unter dem Thema »Licht« wird auch das 60-jährige Bestehen der Fraunhofer-Gesellschaft gefeiert.

Personalisierte mobile Informationssysteme und -geräte wie Mobiltelefone, Smartphones oder PDAs sind aus dem Alltag nicht mehr wegzudenken. In der Regel werden diese Geräte manuell über ein Display bedient. Gegenüber diesen herkömmlichen Displays verfügen Mikrodisplays über eine deutlich verringerte Gesamtgröße bei vergleichbarer Anzahl an Bildpunkten. Als elektronische View-Finder in Kameras beispielsweise haben Mikrodisplays bereits den Eingang in erste Consumer-Produkte gefunden. Für Mikrodisplays, die auf organischen Leuchtdioden basieren, wird daher in den kommenden Jahren im Bereich Multimedia-Anwendungen (beispielsweise für Video- oder Daten-Displays) der Durchbruch erwartet.

Information und Interaktion zur gleichen Zeit

Mit dem bidirektionalen Display können einerseits Informationen in das Sichtfeld des Benutzers eingebracht, andererseits parallel Interaktionen des Benutzers durch Augenbewegungen registriert werden. Der Benutzer nimmt über eine Brille wie gewohnt seine reale Welt wahr, doch werden dabei zusätzliche visuelle Informationen in sein Sichtfeld eingeblendet (augmentierte Realität, AR). Diese visuellen Informationen sind bewusst und unbewusst kontextbezogen adaptierfähig und der Nutzer kann ohne manuelle oder sprachliche Handlung ausschließlich über Augenbewegung interagieren. Auf der SID DisplayWeek präsentiert das Fraunhofer IPMS eine weiterentwickelte Variante dieses Bauelements sowie eine mögliche Applikation in einem Head-Mounted-Display.

OLED und 3-D-Displays

Außerdem beschäftigt sich das Fraunhofer IPMS seit geraumer Zeit mit neuartigen autostereoskopischen 3-D-Displays, bei denen eine OLED-basierte Hintergrundbeleuchtung zum Einsatz kommt. Eine verbesserte Version eines 3,5 Zoll großen 3-D-QVGA-Displays erweitert nun die bisherigen Eigenschaften wie das OLED-Backlight für ein großflächiges Display (ca. 80 mm x 60 mm), die individuelle elektronische Ansteuerung zur jeweiligen Anpassung des Backlights oder das portable 3-D-Display. Die verbesserte Version weist sowohl ein einfarbig grünes als auch ein Vollfarb-Display auf und bietet einen Time-Multiplex-Betrieb, das heißt die Erhaltung der vollständigen geometrischen Auflösung des Displays. Außerdem enthält die Version eine Multi-User-Fähigkeit (drei gleichzeitige Betrachter) durch eigene Entwicklung einer speziell optimierten Optik.

Die verbesserte Version wird ebenfalls bei der diesjährigen SID DisplayWeek ausgestellt.



Zusätzliche visuelle Informationen werden in das Sichtfeld des Benutzers eingeblendet. Dabei nimmt er wie gewohnt seine reale Welt wahr. Foto: Fraunhofer IPMS

Neue Dimensionen der personalisierten Information

OLEDs und insbesondere die OLED-on-CMOS-Integration bieten erstmals die Möglichkeit, hocheffiziente Leuchtquellen gemeinsam mit Photodetektoren in CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor)-Untergründe zu integrieren und damit vollintegrierte optoelektronische Anwendungen auf Siliziumbasis zu realisieren. Neben klassischen Anwendungen in der optischen Sensorik können auf diese Weise auch neuartige Lösungen für die personalisierte Informationsdarstellung geschaffen werden. Eine davon ist das weiterentwickelte sogenannte bidirektionale Mikrodisplay des Fraunhofer-Instituts für Photonische Mikrosysteme IPMS, welches in einer Arraystruktur sowohl bildwiedergebende als auch bildaufnehmende Funktionen enthält.

■ Kontakt:

Ines Schedwill
Telefon +49 351 8823-238
ines.schedwill@ipms.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Photonische
Mikrosysteme IPMS
Maria-Reiche-Straße 2
01109 Dresden
www.ipms.fraunhofer.de

Nahfeldscanner schützt vor Betrügern

Je kleiner Bauteile in elektronischen Schaltungen werden, desto störanfälliger sind sie. Denn sitzen die Bauteile zu dicht, können sie sich beeinflussen. Ein Nahfeldscanner spürt solche schwachen Felder präzise auf und gewährt somit zum Beispiel Bankkarteninhabern besseren Schutz vor Betrügern.

Ihre Winzigkeit ist ihre Stärke – und ihre Schwäche. Egal ob im Handy, Auto oder Computer – elektronische Komponenten werden immer kleiner und leistungsfähiger. Je kleiner sie sind, desto schneller können sie schalten und desto weniger Energie brauchen sie für jeden Schaltvorgang. Allerdings schrumpfen mit dem Energiebedarf auch die Störabstände. »Die Schaltungen werden mit jeder Generation anfälliger«, weiß Thomas Mager von der Fraunhofer-Einrichtung für Elektronische Nanosysteme ENAS in Paderborn. »Noch vor wenigen Jahren bedurfte es mehrerer Volt, um die Transistoren eines Prozessors aus dem Takt zu bringen. Heute reichen mitunter schon ein paar hundert Millivolt um Millionen von Transistoren zu stören.« Für die Designer elektronischer Schaltungen bedeutet dies, dass sie sich zunehmend Gedanken um die elektromagnetische Verträglichkeit machen müssen: Es geht nicht mehr nur darum, größere elektronische Einheiten wie etwa Handy und MP3-Player vor äußeren Einflüssen zu schützen oder das Umfeld vor den elektro-magnetischen Emissionen der Geräte, sondern um das Verhalten jedes einzelnen Bauteils auf der Platine.



Nahfeldscanner spürt Schwachstellen auf

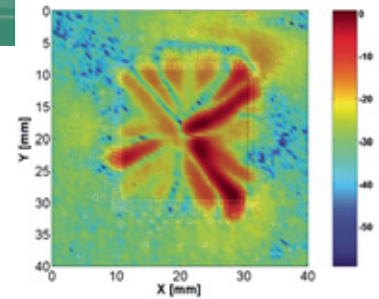
Im Verbund mit den Projektpartnern Continental und Infineon Technologies ist am Fraunhofer ENAS ein Messsystem entstanden, das selbst schwache elektrische und magnetische Felder auf hundertstel Millimeter genau aufspürt. Das System ermittelt, beispielsweise Bereiche mit auffällig hoher elektromagnetischer Strahlung und stellt fest wie sich die Bauelemente untereinander beeinflussen.

Mit dem Nahfeldscanner lassen sich nicht nur einzelne Chips und Prozessoren vermessen, sondern auch komplette Laptops, Mobiltelefone oder Steuergeräte für Fahrzeuge. Dabei deckt der Scanner auf, welche Felder das Testobjekt abstrahlt.

Schlechte Karten für Betrüger

»Mit unserem französischen Projektpartner CEA-LETI arbeiten wir außerdem daran, gezielt elektromagnetische Felder an das Testobjekt anzulegen. So können wir prüfen, welche Bereiche sensitiv auf äußere Felder reagieren«, sagt Mager. Damit ist das System auch für die Entwickler von Smartcards interessant. Betrüger traktieren Chip-Karten beispielsweise mit Laser-, Spannungs- oder Stromimpulsen, um eine Reaktion auf der Karte hervorzurufen. Ebenfalls kann die Stromaufnahme einen Hinweis auf den internen Zustand der Karte geben. Die so gewonnen Informationen können einen Einblick in die Funktionsweise der Karte geben um dann den Bankkarten vertrauliche Informationen zu entlocken. Ebenso können die emittierten Feldmuster Hinweise über die Chip-Karte geben und zum Beispiel die PIN-Nummer verraten. Der Nahfeldscanner macht die abgestrahlten Felder der Karte räumlich und zeitlich sichtbar, zeigt ihre Schwachstellen auf und ermöglicht den Karten-Entwicklern, Methoden zu erarbeiten, ihre Produkte besser vor Betrügern zu schützen.

*Nahfeldscanner machen das Leben von Bankkartenbetrügern schwerer.
Foto: pixelio.de / Rainer Sturm*



*Ein Nahfeldscanner ermittelt das elektromagnetische Feld eines einzelnen Chips auf der Platine.
Abb.: Fraunhofer ENAS*

■ Kontakt:

Thomas Mager
Telefon +49 5251 5402-113
thomas.mager@enas-pb.fraunhofer.de
Fraunhofer-Einrichtung für Elektronische Nanosysteme ENAS
Technologiepark 34
33100 Paderborn
www.enas.fraunhofer.de



Foto: pixelio.de/ Andreas Müller

Effektives Management von LKW-Transporten

Verschärfung der Arbeits- und Lenkzeiten, steigende Dieselpreise, Fahrer-mangel: Ohne Frage stehen Unternehmen der LKW-Transportbranche heute vor großen Herausforderungen. Im Rahmen des Forschungsprojekts Cargo eXchange untersuchen Wissenschaftler der Fraunhofer ATL, wie Unternehmen ihre Kapazitäten effektiver nutzen können.

Der deutsche LKW-Transportmarkt ist bisher nur wenig koordiniert. Mittelständische Unternehmen sind zwar häufig in Speditionskooperationen zusammengeschlossen, dennoch disponieren sie meist unabhängig voneinander. Die Fahrzeuge werden dadurch nicht optimal ausgelastet. Dies verringert nicht nur die Rentabilität der Fahrzeuge, sondern erhöht auch die Verkehrsbelastung unnötig. Bisher fehlen in Deutschland systematisch entwickelte Geschäftsmodelle, welche die Auftrags-, Fahrzeug- und Fahrereinsatzplanungen zentral koordinieren, um dadurch verbesserte Bündelungs-, Auslastungs- und Standardisierungseffekte zu erzielen.

Vorbild USA

Wie das gehen könnte, zeigt der Blick nach Amerika: In den USA setzen sogenannte Advanced Truckload Firms (ATLF) bereits seit den 90er Jahren zentrale Dispositionssysteme ein und koordinieren so eine große Zahl an Zugmaschinen und Aufliegern. Das Forschungsprojekt CARGO eXchange möchte dieses Konzept nun auf den deutschen beziehungsweise europäischen Markt übertragen. Unter wissenschaftlicher Federführung der Fraunhofer-Arbeitsgruppe für Technologien der Logistik-Dienstleistungswirtschaft ATL sind die Unternehmen CargoLine, Schmidt-Gevelsberg und Wanko Informationslogistik beteiligt. Unterstützt wird das Projekt durch die Förderinitiative »Intelligente Logistik im Güter- und Wirtschaftsverkehr« des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie. Die praktische Analyse und Umsetzung der Konzepte erfolgt am Beispiel des Unternehmensverbunds CargoLine.

Routen optimal planen und auslasten

Dabei zeigt sich: Unternehmensweite Dispositionssysteme zur Unterstützung der komplexen Auftrags-, Fahrzeug- und Fahrereinsatzplanungen, wie sie von amerikanischen Unternehmen zum Teil verwendet werden, finden derzeit in Europa nur vereinzelt Anwendung. Häufig werden diese Planungen dezentral an jedem Standort für sich durchgeführt. Im Rahmen von CARGO

eXchange untersuchen die Projektpartner seit Oktober 2008, unter welchen Bedingungen und innerorganisatorischen Veränderungen die Umsetzung ausgewählter Ansätze von dvanced-Truckload-Unternehmen, insbesondere der Aufbau einer zentralisierten Disposition der ca. 2800 Fernverkehrs-LKW-Einheiten umfassenden Flotten der CargoLine-Kooperationspartner, sinnvoll und umsetzbar sind.

Kapazitäten gemeinsam nutzen

Um auch komplexe Netze zentral steuern zu können, sollten Unternehmen Verfahren aus dem Bereich des Operations Research nutzen. Mit deren Hilfe könnten sie beispielsweise die optimale Routenplanung und -auslastung berechnen und so Leerfahrten, lange Fahrtstrecken mit nur teilweiser Auslastung sowie unproduktive Fahrzeug-Standardzeiten vermeiden. Um Einzelfahrten zu verringern, könnten gemeinsam genutzte Fahrzeuge Verladestellen von Kunden verschiedener Speditionen anfahren. In Fällen, in denen bisher Fahrzeuge für einen Kunden separat gefahren sind, könnten in Zukunft mehrere Spediteure die freien Kapazitäten zusammen nutzen. Eine bessere Fahrzeugauslastung und firmenübergreifende Synergien eröffnen den Partnerunternehmen schließlich die Chance, langfristig erfolgreich mit kapitalstarken Konzernspeditionen konkurrieren zu können.

Das Konzept der »Advanced Truckload«-Unternehmen. Abb: Klaus I Müller (2006)



Fahrtenbuch

Zeit von	Zeit bis	KM	Stand.	Gesamt
08:10	16:25	174.510		
13:10	15:15	174.636		
16:20	19:40	174.691		
11:25	14:50	174.773		
08:15	17:05	174.808		
11:30	14:00	174.904		
12:10	14:45	175.056	67	
10:10	x	175.123	142	
x	11:35	175.190	157	
x	17:35	175.190	157	

Unternehmen, die Ihre Fahrzeug-einsätze effektiv koordinieren, sparen Zeit und Geld.

Foto: pixelio.de / Pauline

Kontakt:

Stefan Walther
 Telefon +49 911 58061-9532
 stephan.walther@atl.fraunhofer.de
 Fraunhofer-Arbeitsgruppe für Technologien der Logistik-Dienstleistungswirtschaft ATL
 Nordostpark 93
 90411 Nürnberg
 www.atl.fraunhofer.de

Revolution in der optischen Signalübertragung

Optische Verbindungstechniken für die Führung von Licht bei Lasern, LEDs oder Photodetektoren sind bislang eine kostspielige Angelegenheit. Die empfindlichen Bauteile müssen in einer aufwändigen Prozedur extrem präzise positioniert werden – dafür sind teure Industrieanlagen nötig. Ein revolutionärer Ansatz des Fraunhofer IZM verspricht nun eine erhebliche Kostenreduktion.

Die Wissenschaftler aus dem Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM haben dazu extrem dünne, optisch transparente Polymerfasern verschweißt. Der Verfahrensablauf ähnelt der Drahtbondtechnik – einem Verfahren, das seit mehreren Jahrzehnten in der Mikroelektronik etabliert ist. Beim Drahtbonds wird durch dünne Gold- oder Aluminiumdrähte ein elektrischer Anschluss zwischen Chip und Gehäuse hergestellt. Verschweißt werden die Kontakte mit Hilfe von Reibung (Ultraschall) und Deformation des Drahtmaterials sowie durch Diffusionsprozesse in der Verbindungsstelle. Um nun photonische Bauelemente untereinander oder mit Wellenleitern auf sehr kurzen Distanzen optisch zu verbinden, haben die Forscher statt des klassischen Metalldrahts einen optisch transparenten Draht – einen dünnen Polymerfaden – verwendet. Dabei kommen modifizierte Drahtbonds zum Einsatz, mit denen die Anzahl der aufgebauten Module im gleichen Zeitraum ver Hundertfacht werden kann. So wird das Verfahren extrem effizient und kostengünstig.

Unerreichter Grad an Miniaturisierung

Zudem sind die dabei entstehenden Verbindungen reparaturfähig, frei konfigurierbar und flexibel in der Anordnung. Für die Fertigung unzähliger optoelektronischer Anwendungen wie multimodige Send- und Empfangsmodule, aber auch in der Sensorik eröffnen sich damit Lösungen im Niedrig-

preissegment. Dr. Hermann Oppermann, Leiter des Projekts namens KOBOLD, sieht noch weitere Vorteile: »Gegenwärtige optische Kopplungen führen mitunter zu zahlreichen raumgreifenden Fasersträngen auf der Leiterplatte, die sehr empfindlich sind und teilweise nur manuell weiterverarbeitet werden können. Mit unserem Bondverfahren lassen sich zum einen die Verbindungsprozesse hervorragend automatisieren, zum anderen erlauben die winzigen Bondgeometrien einen bislang nicht erreichten Grad an Miniaturisierung«.

Fertigung wird preiswerter

Wenn künftig Verbindungen zwischen einem optischen Stecker und einem Laser oder Photodetektor mit geringerem Aufwand hergestellt werden können, lassen sich unzählige Produkte in der Kommunikationstechnik mit hohen Datenraten preiswerter fertigen. Das reicht vom optischen Monitor- und Drucker kabel über Transpondermodule bis hin zu Anwendungen, bei denen Störsicherheit gegenüber der Umgebung ausschlaggebend ist – beispielsweise bei optischen Bussen in Fahrzeugen. In der Sensorik lassen sich mit der optischen Faserbondtechnik neue Konfigurationen bezüglich den Komponenten und dem optischen Aufbau herstellen, die zu neuen oder optimierten Produkten, zum Beispiel optischen Mäusen oder Scannern, führen.

Das »optical wire«-Prinzip.
Abb.: Fraunhofer IZM

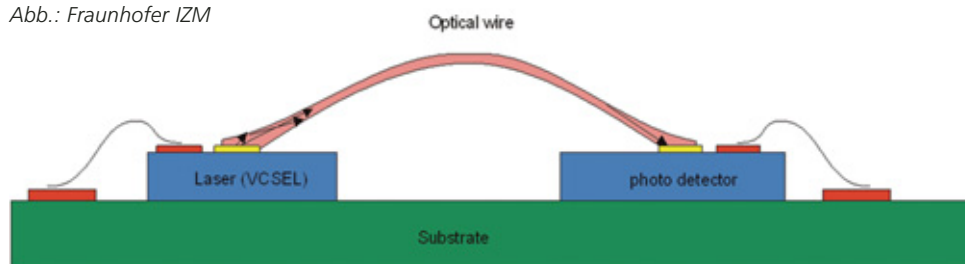


Foto: pixelio.de / Markus Klaus

KOBOLD

Das wissenschaftliche Vorprojekt namens KOBOLD (Kostengünstige Optische Bondtechnik für Laser, LEDs und Detektoren) läuft seit Dezember 2008 und ist auf zwei Jahre angelegt. Es wird vom BMBF im Rahmen der Optischen Technologien mit 400 000 Euro als wissenschaftliches Vorprojekt finanziert.

Seitenansicht einer polymeroptischen Faser. Foto: Fraunhofer IZM



Kontakt:

Dr. Hermann Oppermann
Telefon +49 30 46403-163
hermann.oppermann@izm.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM
Gustav-Meyer-Allee 25
13355 Berlin
www.izm.fraunhofer.de



Foto: pixelio.de / Bernd Boscolo

Laktattest leicht gemacht

Wie steht es um die Fitness? Das verrät unter anderem der Laktatwert. Bislang müssen die Sportler in die Arztpraxis, um ihn messen zu lassen. Mit einem neuartigen Analysegerät geht das künftig einfacher: Sportler können es am Körper tragen und ihre Werte auch beim Training beobachten.

Leistungssportler wollen ihn wissen: den Laktatwert im Blut. Dieser gibt Aufschluss darüber, wie viel Milchsäure sich durch die körperliche Belastung bereits im Blut angesammelt hat – und lässt dadurch auf den Fitnesszustand schließen. Profisportler müssen deshalb regelmäßig zur Leistungsdiagnostik antreten. Während sie auf einem Fahrradergometer unter verschiedenen Belastungsstufen strampeln, nimmt ihnen ein Arzt immer wieder einen Tropfen Blut am Ohrläppchen ab. Ein spezielles Gerät übernimmt die Messung der Laktatkonzentration im Blut.

Unkomplizierte und kostengünstige Alternative

Das soll bald der Vergangenheit angehören. Mit Hilfe einer miniaturisierten Messtechnik können Leistungs- und auch Freizeitsportler künftig selbst ihre Laktatwerte beobachten – auch während des Trainings. Normalerweise sind die Analysegeräte recht groß und können mehrere tausend Euro kosten. »Wir haben einen Weg gefunden, die Messtechnik so zu miniaturisieren, dass sie in einem Ohrclip untergebracht werden könnte«, sagt Thomas van den Boom, Gruppenleiter am Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS in Duisburg. Die Messung des Laktatwertes beruht auf einer elektrochemischen Methode. Mit Hilfe eines Enzyms entsteht in einer chemischen Reaktion aus dem Laktat ein Redoxstrom, den man über Elektroden messen kann.

Die Messtechnik besteht aus zwei Chips: Dem neuartigen Nanopotentiostaten, der auf einen Chip von zwei mal drei Millimeter Größe passt und weniger als einen Euro kostet. Auf dem zweiten Chip befinden sich Mikroelektroden, die für diesen Zweck entwickelt wurden und die mit dem Nanopotentiostaten gekoppelt werden können. Eine der Mikroelektroden ist mit einer dünnen Gelschicht versehen, die das Enzym enthält. Insgesamt drei Mikroelektroden befinden sich auf dem Chip und werden durch den Nanopotentiostaten angesteuert. Zwei dienen zur elektrochemischen Messung, während die dritte für ein konstantes elektrochemisches Potenzial und damit eine sta-

bile Spannung sorgt. Die Ergebnisse könnte der Ohrclip an eine Trainings-Armbanduhr oder ein Mobiltelefon funken.

Weitere Analysen möglich

Die Elektrode können die Ingenieure mit unterschiedlichen Enzymen beschichten, so dass neben der Laktatmessung verschiedene weitere Analysen im Blut oder anderen Elektrolyten möglich sind. Der Vorteil: Die Elektroden sind besonders klein und kostengünstig – und die Analysen lassen sich mobil vor Ort durchführen.

Einen ersten Demonstrator des Nanopotentiostaten gibt es bereits.

Mit dem Mini-Messgerät aus dem Fraunhofer IMS haben Sportler ihren Laktatwert immer im Blick. Foto: Fraunhofer IMS



■ Kontakt:

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

RFIDs funken durch Metall

Werkzeuge für die Fertigung müssen regelmäßig gewartet werden. Forscher aus dem Fraunhofer IMS haben eine Lösung gefunden, mit der die Werkzeuginspektion zukünftig wesentlich einfacher wird: RFID-Chips, die in die Werkzeuge integriert sind, funken die benötigten Informationen an ein Lesegerät – selbst wenn sie in Metall stecken.

Bei der Fertigung kommt es auf höchste Genauigkeit an – oft zählen hundertstel Millimeter. Sind die Fräser oder Bohrer jedoch abgenutzt, ist es mit der Genauigkeit vorbei. Wird die Abnutzung nicht erkannt, kann das zu zeit- und kostenintensiven Nachbearbeitungen der Werkstücke führen. Die Mitarbeiter müssen die Werkzeuge daher regelmäßig vermessen, bevor sie auf der Bearbeitungsmaschine zum Einsatz kommen. Um auch kleinste Abweichungen im Rundlauf erkennen zu können, rotieren die Werkzeuge dabei. Bisher ist die Vermessung Handarbeit. Die Bohrer müssen dabei mit einem passenden Adapter in eine Halterung, die Spindel, eingesetzt werden. Sowohl das Werkzeug als auch der Adapter sind mit einer Seriennummer versehen – diese und weitere Daten wie die Abmessungen werden per Hand abgetippt, wobei sich leicht Fehler einschleichen.

Wartung per Knopfdruck

Künftig geht das einfacher: Forscher des Fraunhofer-Instituts für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS in Duisburg haben im Auftrag der Kelch & Links GmbH aus Schorndorf erstmalig eine Möglichkeit gefunden, RFID-Chips in die metallischen Werkzeuge zu integrieren. Auf Anfrage funken diese kleinen Datenspeicher die benötigten Informationen an ein Lesegerät außerhalb der metallischen Spindel, die das Werkzeug mit dem Adapter aufnimmt. Die Herausforderung dabei: Metall schirmt Strahlung gut ab – das weiß jeder, der einmal versucht hat, in einem Haus aus Stahlbeton mit dem Handy zu telefonieren. Dasselbe Problem tritt bei den RFID-Chips auf: Stecken sie in Gegenständen aus Metall, dringt ihre Information nicht bis zum Lesegerät durch.

Übertragung in zwei Etappen

»Wir haben den Übertragungsweg unterteilt«, erklärt Dr. Gerd vom Bögel, Gruppenleiter am Fraunhofer IMS. »Vom RFID-Chip, der sich im Adapter befindet, übertragen wir die Daten zunächst mit einem Kabel bis an die Grenzfläche zwischen Adapter und Spindel. Hier leiten zwei Antennenspulen die Daten drahtlos an die Spindel weiter – eine Spule befindet sich dabei im Einsatzmodul, die andere in der Spindel. Ebenso überbrücken wir die Grenzfläche zwischen der drehbaren Spindel und dem feststehenden Teil des Messgeräts drahtlos.« Eine Kleinserie der RFID-Messgeräte ist bereits in Geräten der Kelch & Links GmbH bei ausgewählten Kunden in der Anwendung. Vom Bögel sieht auch weitere Einsatzbereiche: »Das Übertragungsprinzip lässt sich überall dort nutzen, wo Informationen über mehrere Strecken hinweg drahtlos übermittelt werden müssen – etwa in Roboterarmen, die drehbare Gelenke haben.«

Der Adapter, der hier gerade in die Spindel (unten) eingesetzt wird, enthält einen RFID-Chip. Der Finger deutet auf Spulen: Sie leiten die Informationen, die auf dem Chip gespeichert sind, drahtlos an die Spindel weiter. Foto: Fraunhofer IMS



Zur Wartung wird der Werkzeugkopf mit der Spule in die Halterung eingesetzt. Foto: Fraunhofer IMS



■ Kontakt:

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



Foto: pixelio.de / Klicker

Schluss mit lästigen Stromausfällen

Nicht selten sorgen Ableitströme für Stromausfälle bei elektrischen Anlagen, die mit Frequenzumrichtern arbeiten. Der Grund: FI-Schutzschalter interpretieren die Störspannung als Gefahr und unterbrechen den Stromkreislauf. Ein neuartiger Filter aus dem Fraunhofer IZM und der TU Berlin verschafft Abhilfe.

Ärgerlich schaut der Mitarbeiter in die Hochvolumen-Fertigungsanlage. Eines der perfekt gewarteten Geräte ist wiederholt ausgefallen. Bei Hochleistungsmotoren und anderen elektrischen Anlagen, die mit Frequenzumrichtern arbeiten, kommt es häufig zu ungewollten Ableitströmen. Das heißt, aus einem eigentlich einwandfreien elektrischen Stromkreis fließt Strom über die Schutzerdung oder andere leitfähige Teile, beispielsweise eine Person, die das Maschinengehäuse berührt, zur Erde. Das passiert, wenn am Ausgang des Frequenzumrichters eine Störspannung auftritt. Im schlimmsten Fall kann dieses Phänomen sogar zu Bränden führen. Weitaus häufiger jedoch löst der Ableitstrom den FI-Schutzschalter aus, der diesen nicht von echten Fehlerströmen unterscheiden kann. Doch während der FI-Schalter bei Fehlströmen einen lebenswichtigen Schutz bietet, ist die unnötige Stromunterbrechung auf Grund von Ableitströmen nicht nur lästig, sondern auch teuer. Denn die Folgen sind Stillstandzeiten und somit Produktionsausfälle.

Filter unterdrückt Ableitströme

Forscher aus dem Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM und der TU Berlin haben einen Filter entwickelt, der mit einer zusätzlichen Bandsperre die Resonanzen der eingesetzten Filter durch Gegenresonanzen dämpft. Die Resonanz der Bandsperre ist auf die erste Filterresonanz abgestimmt. Auf diese Weise können Ableitströme doppelt bis dreimal so stark unterdrückt werden. Dieses Bandsperrenkonzept ist effizient und kostengünstiger als bisherige Konzepte zur Ableitstromreduktion. Die Bandsperre kann mit Hilfe einer Beiwicklung auf der bereits vorhandenen Entstördrossel des Filters realisiert werden. Die zusätzlichen Bauelemente der Bandsperre sind im Vergleich zu den übrigen Filterbauteilen sehr platzsparend und preiswert, da sie nicht die hohen Betriebsspannungen und Ströme tragen müssen. Das ursprüngliche, konventionelle Filterkonzept kann durch die Bandsperre besser an die Betriebsbedingungen des jeweiligen Umrichters angepasst und die Bauelemente besser ausgereizt werden. So lassen sich zu-

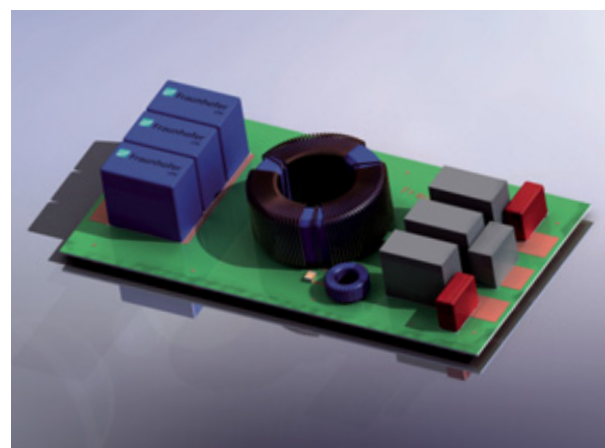
sätzlich Kosten sparen. Im besten Fall sind die ableitstromarmen Filter sogar günstiger als konventionelle Filter.

Anpassungsfähige Bandsperrenfrequenz

Die ableitstromarmen Filter lassen sich auch an pulsfrequenzumschaltbare Anlagen anpassen. Durch eine realitätsnahe begleitende Simulation kann die optimale Bandsperrenfrequenz für alle gewünschten Pulsfrequenzen gefunden werden. Weil die Bandsperrenfrequenz durch Kondensatoren nahezu stufenlos regulierbar ist, kann alternativ die Bandsperrenfrequenz verschoben und – was bislang nicht möglich war – über dem gesamten Spektrum an beliebig viele Pulsfrequenzen angepasst werden. Auf diese Weise wird es möglich, die Ableitstromunterdrückung mit nur geringem Mehraufwand weiter zu optimieren.

Das im Dezember 2008 zum Patent angemeldete Konzept dürfte durch seine höhere Systemstabilität nicht nur Geräte- und Anlagenbauer freuen, sondern auch für Versicherungen interessant sein. Da das Problem bislang nur durch teure Spezialfilter gelöst werden kann, wurden in der Vergangenheit nicht selten Kompromisse bei der Schutz-einrichtung gesucht.

Kostengünstig und effizient: der ableitstromarme Filter aus dem Fraunhofer IZM.
Foto: Fraunhofer IZM



Kontakt:

Andre Domurat-Linde
Telefon +49 30 46403-170
andre.domurat-linde@izm.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit
und Mikrointegration IZM
Gustav-Meyer-Allee 25
13355 Berlin
www.izm.fraunhofer.de

Günstigere Silizium-Wafer für die Photovoltaik

Wie die Ausbeute und die Materialqualität bei der Herstellung von multikristallinen Silizium-Wafern für die Photovoltaik durch den Einsatz von Computersimulation und Laborversuchsanlagen gesteigert werden kann, zeigen Forscher des Fraunhofer IISB und des Fraunhofer-Technologie-zentrums Halbleitermaterialien THM.

Die Photovoltaik ist langfristig gesehen eine der besten Antworten auf Treibhauseffekt und Klimawandel. Gemäß verschiedener Marktstudien wird sich das rasante Wachstum der Branche trotz der heutigen Wirtschaftskrise auch in den nächsten Jahren fortsetzen.

Silizium – entscheidendes Material für die Solarzellenherstellung

Das Halbleitermaterial Silizium spielt bei der Umwandlung von Sonnenenergie in elektrische Energie eine wichtige Rolle: Mehr als 90 Prozent der Absorbermaterialien, die für die Umwandlung verantwortlich sind, bestehen aus diesem Halbleitermaterial. Bei der kristallinen Siliziumtechnologie werden die Solarzellen vor allem auf multikristallinen Siliziumscheiben (sogenannten Wafern) hergestellt. Diese besitzen zwar eine geringere Materialqualität als monokristalline Scheiben, die vor allen Dingen in der Mikroelektronik eingesetzt werden, lassen sich aber deutlich kostengünstiger produzieren.

Das multikristalline Silizium in Form von mehreren hundert Kilogramm schweren Blöcken wird durch einen Schmelz- und Kristallisationsprozess aus granularem Ausgangsmaterial gefertigt. Die Blöcke werden anschließend in Silizium-Quader vereinzelt, aus denen dann die einzelnen Wafer gesägt werden. Dabei sind die Verbesserung der Materialqualität, ein höherer Zellwirkungsgrad, der Einsatz von kostengünstigem Siliziumrohstoff sowie ein größerer Durchsatz pro Zeiteinheit eines Kristallzüchtungslaufs wichtige Entwicklungsziele.

»Virtuelle Öfen« als Mittel zum Erfolg

Sowohl die Produktivität des Kristallisationsprozesses als auch die Eigenschaften der Wafer werden in großem Maße von den während der Erstarrung auftretenden

Wärme- und Stofftransportprozessen bestimmt. Verantwortlich für die Eigenschaften der Wafer sind strukturelle Defekte (zum Beispiel Versetzungen oder Korngrenzen) sowie Verunreinigungen durch Kohlenstoff, Stickstoff, Sauerstoff oder Metalle.

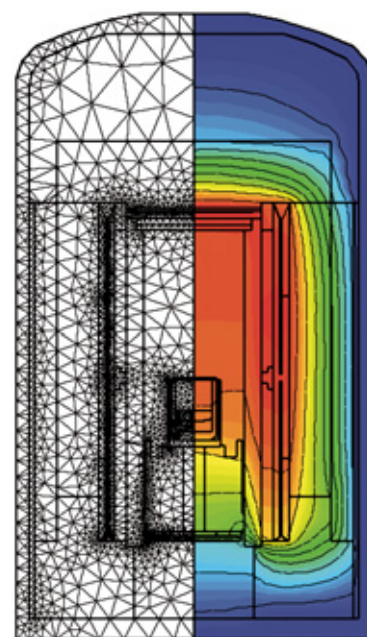
Hier setzt das Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB an: Zusammen mit dem Fraunhofer-Technologiezentrum Halbleitermaterialien THM forscht es im Auftrag eines weltweit führenden Herstellers von Silizium-Wafern für die Photovoltaik an einer Optimierung des Kristallisationsprozesses. Dazu bildet eine Laborversuchsanlage die Kristallisationsbedingungen in industriellen Öfen im Labormaßstab nach und erlaubt so, einzelne Prozessparameter zu variieren und deren Einfluss auf die Materialeigenschaften und Waferausbeute zu untersuchen.

Mit Hilfe der vom Fraunhofer IISB entwickelten und weltweit eingesetzten Simulationssoftware CrysMas ist es möglich, die Wärme- und Stofftransportprozesse der Laboranlage in Form eines »virtuellen Ofens« am Computer zu beschreiben. Bei der Berechnung steht neben dem Temperaturfeld der Stofftransport im Vordergrund. Damit konnte gezeigt werden, dass die Konvektion für die Verteilung von Verunreinigungen im Silizium verantwortlich ist und dass diese quantitativ vorhersagbar sind.

Den Forschern ist es so gelungen, verbesserte Prozessbedingungen für die Herstellung von multikristallinen Silizium-Wafern an der Laboranlage zu ermitteln, die dem Industriepartner zu einer signifikanten Ausbeuteerigerung verholfen haben – gute Voraussetzungen, damit sich das Wachstum der Photovoltaik auch in den nächsten Jahren weiter fortsetzt und so dem Klimawandel entgegenwirkt.



Multikristalliner Siliziumblock.
Foto: SolarWorld



»Virtueller Ofen«: Mittels CrysMas berechnetes Temperaturfeld der Laborversuchsanlage.
Foto: Fraunhofer IISB

Kontakt:

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

Forschen für die Zukunft

Experten aus Wirtschaft und Wissenschaft diskutierten auf der ARENA für NACHHALTIGKEIT darüber, wie das Ziel einer ökologisch-sozialen Marktwirtschaft praktisch zu erreichen ist: Neben unternehmerischem Weitblick ist vor allem technologische Innovationsfreudigkeit gefragt. Fraunhofer-Präsident Professor Hans-Jörg Bullinger präsentierte auf der Konferenz zukunftsweisende Projekte aus der angewandten Forschung.

Knapper werdende Rohstoffressourcen, die drohende Klimakatastrophe, Finanzkrise: Ohne Frage steht die globale Wirtschaft heute vor gewaltigen Herausforderungen. Um in Zukunft erfolgreich wirtschaften und gut leben zu können, müssen wir unsere Ressourcen effizienter nutzen, die Belastung für die Umwelt reduzieren und Wirtschaftsmodelle entwickeln, die eine tragfähige Grundlage für dauerhaften Erwerb und Wohlstand bieten. Mehr denn je ist nach-

Technologie als Nachhaltigkeitskatalysator

Professor Bullinger zeigte in seinem Vortrag anhand von Forschungsprojekten der Fraunhofer-Institute auf, welches Potenzial nachhaltige Technologien bergen. So schlucken beispielsweise Altbauten drei- bis fünfmal mehr Heizenergie als moderne Häuser – keine zu vernachlässigende Größe, wenn man bedenkt, dass ein Großteil der Wohnflächen hierzulande zwischen 1849 und 1978 gebaut wurden. Dabei ließen sich schon heute mit guter Dämmung oder effizienter Heizung und Kühlung bis zu 80 Prozent Energie einsparen. Langfristiges Ziel der Fraunhofer-Forscher ist es, Gebäude mittels Modernisierung, Sanierung und Solartechnik in einigen Jahren von Energieverbrauchern in kleine Kraftwerke zu verwandeln. Darüber hinaus gab der Fraunhofer-Präsident unter anderem Einblicke in die Zukunftsmärkte Elektromobilität, Wassermanagement und intelligente Raum- und Gebäudesysteme.

Ein Forum für viele Ideen

Auf dem Weg zu nachhaltigem Wirtschaften ist der Blick über den eigenen Branchen-Tellerrand gefragt, davon sind die ARENA-Initiatoren überzeugt. Dementsprechend facettenreich gestaltete sich dann auch das Tagungsprogramm. Der Überlebenskünstler Rüdiger Nehberg nahm die Zuhörer in seinem Vortrag mit auf seine 1000 Kilometer lange Reise durch Deutschland ohne Proviant, um zu verdeutlichen, was Mut und Unbeirrbarkeit bewirken können. Wie Klein- und Mittelstands-Unternehmen eine individuelle Standortbestimmung in Sachen Innovationsfähigkeit vornehmen können, erläuterte Frau Professor Marion Weissenberger-Eibl, Leiterin des Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung ISI. Professor Hans B. Bauerfeind, Vorstandsvorsitzender der Bauerfeind AG, referierte über die Bedeutung der Haftung im Unternehmertum.

Die nächste ARENA für NACHHALTIGKEIT findet vom 15. bis 17. April 2010 statt.

Foto: pixelio.de / Monika Tugcu

Nachhaltigkeit benötigt Innovationen – und Innovationen führen zu mehr Nachhaltigkeit, so Professor Hans-Jörg Bullinger in seinem Vortrag. Foto: ARENA für NACHHALTIGKEIT / Philipp Schumann



haltiges Wirtschaften heute ein entscheidender Erfolgsfaktor für Unternehmen, die sich im globalen Wettbewerb behaupten wollen.

Vorreiter Mittelstand

Gerade Mittelständler haben große Chancen, gestärkt aus der Krise hervorzugehen, wenn es ihnen gelingt, sich als stabile und zuverlässige Partner der Gesellschaft zu beweisen. Wie Innovationsbereitschaft zur Krisenfestigkeit des Mittelstandes beitragen kann, war eines der Kernthemen der 2. ARENA für NACHHALTIGKEIT, die vom 19. bis 21. März unter der Schirmherrschaft von Bundeskanzlerin Dr. Angela Merkel im thüringischen Zeulenroda stattfand. Im Fokus der Zukunftskonferenz standen vier Hauptthemen: radikale Ressourcenproduktivität, ganzheitliches Innovationsmanagement, intelligente Netzwerke und Nachhaltigkeitskultur.

■ Kontakt:

Dr. Raoul Klingner
Telefon +49 89 1205-1212
raoul.klingner@zv.fraunhofer.de
Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.
Hansastraße 27 c
80686 München
www.fraunhofer.de

Ansprechpartner
ARENA für NACHHALTIGKEIT:
Bio-Seehotel Zeulenroda GmbH & Co KG
Telefon +49 36628 89-0
info@seehotel-zeulenroda.de
Flur Leize 4
07937 Zeulenroda-Triebes
www.nachhaltigkeitsarena.de

Bewegtes Lernen

Unter dem Motto »Lernen und Bewegung« erforschen Wissenschaftler des Fraunhofer IDMT, ob sich Schulwissen nicht viel besser erlernen lässt, wenn Kinder dabei in Bewegung sind, anstatt stillsitzen zu müssen. Auf der Veranstaltung »Kinderkult« stieß das Projekt auf reges Interesse und begeisterte besonders das junge Publikum.

Die deutschlandweit einmalige Veranstaltung rund um das Thema Freizeit und Medien für Kinder fand vom 25. bis 28. April auf dem Gelände der Erfurter Messe statt. Auch die Abteilung Kindermedien des Fraunhofer-Instituts für Digitale Medientechnologie IDMT präsentierte sich mit zwei Projekten. Kinder, Jugendliche, Eltern und Lehrer waren eingeladen, am Fraunhofer-Stand Forschungsarbeit interaktiv zu erleben.

Neue Bestzeiten beim Vokabellernen

Gehört das Stillsitzen während des Vokabel- oder Mathematiklernens schon bald der Vergangenheit an? Diese Aussicht dürfte so manchen Schüler zum Strahlen bringen. Wie es sich anfühlt, beim Lernen in Bewegung zu bleiben, konnten die jungen Besucher auf der »Kinderkult« am eigenen Leib

testen. Mit dem Tanzmattenspiel »Hopscotch« fiel es den Forschern dann auch nicht schwer, freiwillige »Probanden« zu finden. Auf der Tanzmatte müssen die gesuchten Lösungen ähnlich einer Handytastatur so schnell wie möglich mit den Füßen eingegeben werden. Seine Premiere hatte »Hopscotch« bereits im Frühjahr auf der CeBIT in Hannover – mit großem Erfolg und vielen eifrigen Kindern, die teilweise sogar im Team neue Bestzeiten bei der Übersetzung von Vokabeln aufgestellt hatten.

Gut oder böse?

Mit dem zweiten Forschungsspiel »Gorge« wollten die Forscher Kindern, Jugendlichen und auch den erwachsenen Besuchern die Scheu vor maschineller Intelligenz nehmen, indem ihnen das Thema Künstliche Intelligenz besser begreiflich gemacht wird. Mit »Gorge« können die Kinder selbst bestimmen, ob sie ihren Gegnern helfen oder sie nur ausnutzen oder ob sie gut oder böse spielen. Professor Klaus Peter Jantke, Leiter der Abteilung Kindermedien und Erfinder des Spiels, erklärt den Sinn von »Gorge« folgendermaßen: »Mit unserem Computerspiel sollen bereits Kinder künstliche Intelligenz spielend begreifen und sie sogar verändern können. Kinder und Jugendliche werden so in die Lage versetzt, eigene Einstellungen an der Künstlichen Intelligenz vorzunehmen, so dass sie rasch sehen, welche Konsequenzen das auf den Verlauf hat«. Die Erkenntnisse, die die Forscher daraus ableiten, können in die Entwicklung zukünftiger Spielekonzepte einfließen. Darüber hinaus kann man mit dem Spiel auch testen, inwieweit sich das Spielverhalten von Jungen und Mädchen unterscheidet, ob ein 16-Jähriger einen aggressiveren Modus als ein Zehnjähriger einstellt und inwieweit auch räumliche und soziale Lebensumstände das Spielverhalten von Kindern beeinflussen.

Bloß nicht aus der Puste kommen: Beim Lernspiel »Hopscotch« zählt neben dem Wissen auch die Schnelligkeit. Foto: Fraunhofer IDMT



Foto: Fraunhofer IDMT



Kontakt:

Julia Edling
Telefon +49 3677 4 67-310
julia.edling@idmt.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Digitale Medientechnologie IDMT
Ehrenbergstraße 31
98693 Ilmenau
www.idmt.fraunhofer.de



Nanoimprinter NPS 300 der SÜSS Micro Tec AG im Mikrosystem-Reinraum des Fraunhofer IPMS.
Foto: Fraunhofer IPMS

Produktentwicklung und Volumenproduktion für nanophotonische Bauelemente

Die Strukturen in Halbleiterbauelementen werden immer kleiner – so klein, dass sie in Zukunft nicht mehr durch Belichtungsverfahren erzeugt werden können, weil die Wellenlänge des Lichts sogar im UV-Bereich zu »grob« dafür ist. Das Fraunhofer IPMS in Dresden verfügt seit Beginn des Jahres 2009 über die erforderliche Ausrüstung, um kleinste Strukturen mit hohem Durchsatz zu übertragen und innovative Anwendungsgebiete zu erschließen. Der Schlüssel ist die Nanoimprintlithographie.

Heutige Lithographiesysteme nutzen Excimer-Laser mit einer Lichtwellenlänge von 193 nm, um kommerzielle Schaltkreise mit einer minimalen Strukturgröße von 35 nm zu produzieren. Das Rennen um die geeignete Methode für die weitere Miniaturisierung in der Lithographie mit minimalen Strukturgrößen von 22 nm ist noch offen. Eine Alternative, um derartig feine Strukturen zu erzeugen, ist die Strukturierung durch Elektronenstrahl Schreiben: Dieser Vorgang dauert allerdings für die Produktion viel zu lange. Die innovative Lösung besteht in der Nanoimprintlithographie. Dabei wird zunächst ein »Stempel« mit entsprechend feinen Strukturen mittels Elektronenstrahl Lithographie hergestellt. Mit diesem Stempel wird das Muster dann viele Male in eine hauchdünne Kunststoffschicht auf dem Wafer geprägt und die erzeugten Eindrücke werden durch UV-Licht verfestigt. Dieses Lithographie-Verfahren hat das Potenzial für eine hohe Strukturierungsgeschwindigkeit auch bei feinsten Strukturen.

Im Fokus der Forschung: Photonische Kristalle

Erste Einsatzgebiete der neuen Forschungstechnologie sind Anwendungen sogenannter photonischer Kristalle und Mikroresonatoren. Photonische Kristalle sind periodisch strukturierte Dielektrika, die in Analogie zu elektronischen Bandlücken kristalliner Festkörper Lichtleitung in bestimmten Frequenzbändern unterdrücken. Innerhalb photonischer Bandlücken ist Lichtleitung auf funktionale Defekte beschränkt, die spezifische Mikrobauelemente wie Wellenleiter mit scharfen Biegungen oder optische Schalter ermöglichen. Die Anfang 2007 am Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS begonnene Forschung konzentriert sich auf CMOS-kompatible planare photonische Kristalle, die mit 365 nm Photolithographie in Silicon-on-Insulator (SOI) Technologie hergestellt werden. Mit Hilfe der neuen Anlagentechnik sind in Zukunft photonische Chips bestehend aus zahlreichen Funktionseinheiten

geplant, die auch integrierte Lichtquellen und Detektoren enthalten und durch geeignete Kopplungsstrukturen an die Glasfasernetzwerk angeschlossenen werden. Mögliche Anwendungen liegen im Bereich der Flüssigkeits- und Gassensorik, der optischen Nachrichtentechnik oder mikrooptischen Komponenten.

Detektion von Krankheitserregern mit Hilfe von Mikroresonatoren

Eine sehr vielversprechende Anwendung im Bereich der Bioanalytik und Erkennung von Krankheitserregern sind Mikroring-Resonatoren, welche kostengünstig und in hoher Qualität mittels Imprintlithographie hergestellt werden können. Die Erkennung biologischer Partikel wie Viren, Proteinen oder DNA basiert dabei auf dem abnehmenden elektrischen Feld, welches einen Mikroring-Resonator umgibt. Bringt man in dieses Feld z. B. einen Influenzavirus oder eine andere biologische Spezies, so ändert sich das Verhalten des optischen Systems und eine Verschiebung der Resonanzfrequenz des Mikroring-Resonators lässt sich messen. Aktuell wird am Fraunhofer IPMS an der Entwicklung eines Demonstrators gearbeitet, der einen Nachweis biologischer Partikel ermöglicht. In Zukunft soll so eine schnelle und zuverlässige Erkennung von Krankheitserregern beim Hausarzt oder im Krankenhaus ermöglicht werden, ohne dass Proben dazu in spezialisierte Labore eingesandt werden müssen.

Neben der Imprint-Anlage stehen im Mikrosystem-Reinraum (Reinraumklasse 10) des Fraunhofer IPMS alle wesentlichen Prozesse wie optische Lithographie, Plasmaätzen, Sputtern, Aufdampfen und Nasschemie zur Verfügung, die für die Entwicklung und Herstellung von Halbleiterbauelementen und Mikrosystemen notwendig sind. Zudem hat das Fraunhofer IPMS zur optischen Charakterisierung im Reinraum ein spezielles Labor mit Lasermesstechnik, Fourier-Transform-Infrarot-Mikrospektroskopie und optischer Rasternahfeldmikroskopie eingerichtet.

■ 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

Traumberuf Forscherin

Auch dieses Jahr konnten interessierte Schülerinnen beim Girls'Day am 23. April wieder Laborluft schnuppern: Mehrere Institute des Fraunhofer VμE ermöglichten den jungen Besucherinnen einen Einblick in spannende technische Berufe. Dabei legten die Mädchen auch selbst Hand an: Vom Lötén einer Leiterplatte bis zum Aufbau eines kompletten WLAN-Netzwerks.

Der ungezwungene Umgang mit persönlichen Daten im World Wide Web ist gerade bei jungen Nutzern ein Risiko. Vor allem soziale Netzwerke wie Lokalisten und SchülerVZ erwecken mit ihrem Angebot, »unter Freunden zu sein«, den Anschein ungezwungener Privatheit.

An der Fraunhofer-Einrichtung für Systeme der Kommunikationstechnik ESK erfuhren die Girls'Day-Besucherinnen mehr über die »Do's and Don'ts« in virtuellen Netzwerken. Vier Wissenschaftlerinnen, die am Institut die technischen Seiten des Informations- und Kommunikationsbereichs erforschen, erläuterten den Mädchen, wer die Anbieter der Netzwerke sind, welche Daten sie bedenkenlos ins Netz stellen können und bei welchen Vorsicht geboten ist. Außerdem zeigten sie den Teilnehmerinnen die optimalen Sicherheitseinstellungen, um die Privatsphäre zu schützen. Dabei war das Ganze keineswegs eine Trockenübung: Die Mädchen erstellten Accounts und konnten

so bei jedem Mausklick sehen, was es zu beachten gilt. Zuvor aber mussten sie sich um die Infrastruktur kümmern: Aus Laptops und WLAN-Routern bauten sie ihr eigenes kabelloses Netzwerk (WLAN) auf. Dieses musste mit Hilfe von Verschlüsselungsmethoden wie WEP und WPA gesichert werden. Zum Schluss installierten die frisch gebackenen Kommunikationsspezialistinnen Headsets und Web-Cams und setzten diese gleich beim Voice-over-IP, dem Telefonieren über das Internet, ein.

Keine Scheu vor der Technik

Am Fraunhofer-Institut für Digitale Medientechnologie IDMT konnten die Teilnehmerinnen ihr Talent beim Lötén einer Leiterplatte erproben. Workshopbetreuerin Claudia Heinze zeigte sich begeistert vom handwerklichen Geschick der jungen Damen: »Die Mädchen waren richtig eifrig bei der Sache – ohne jede Scheu vor der Technik«. Die zwölfjährige Julia Raschke und die elf-

*Am Fraunhofer IDMT konnten die Mädchen ihr technisches Geschick beim Lötén unter Beweis stellen.
Foto: Fraunhofer IDMT*



*An der Fraunhofer ESK lernten die Mädchen, wie sie im WWW sicher unterwegs sind.
Foto: Fraunhofer ESK*

Girls'Day zeigt Alternativen

Die junge Frauengeneration in Deutschland verfügt über eine besonders gute Schulbildung. Dennoch entscheiden sich Mädchen im Rahmen ihrer Ausbildungs- und Studienwahl noch immer überproportional häufig für »typisch weibliche« Berufsfelder oder Studienfächer. Der Girls'Day ist Deutschlands größte Berufsorientierungsinitiative für Mädchen. Mit dem Aktionstag haben bereits etwa 800 000 Mädchen Berufe entdeckt, in denen Frauen bisher noch unterrepräsentiert sind. Die Aktion fand in Deutschland bereits zum neunten Mal statt. Und das recht erfolgreich, wie Umfragen unter den Teilnehmerinnen zeigen: Über 90 Prozent der Mädchen beurteilen diesen Tag mit sehr gut oder gut; 45 Prozent haben Berufe in Technik, Naturwissenschaft, IT und Handwerk kennengelernt, die sie interessierten. Etwa 40 Prozent können sich vorstellen, in der Organisation, in der sie den Girls'Day verbracht haben, ein Praktikum oder eine Ausbildung zu absolvieren.

■ Kontakt:

Martin Käbler
Telefon +49 3677 461-128
martin.kaessler@ast.iitb.fraunhofer.de
Fraunhofer-Anwendungszentrum
Systemtechnik AST
Am Vogelherd 50
98693 Ilmenau
www.ast.iitb.fraunhofer.de

Susanne Baumer
Telefon +49 89 5470 88-353
susanne.baumer@esk.fraunhofer.de
Fraunhofer-Einrichtung für Systeme der
Kommunikationstechnik ESK
Hansastraße 32
80686 München
www.esk.fraunhofer.de

Aus den Instituten



Highlight eines spannenden Tages:
Der Besuch im Reinraum.

Foto: Fraunhofer IISB

jährige Simone Meyer waren sich einig: »Uns hat das Löten am meisten Spaß gemacht!«. Im Workshop »Künstliche Intelligenz« erforschten die Mädchen, warum Computer-Gegner in einem Spiel auf eine bestimmte Weise reagieren und ob man sie vielleicht beeinflussen kann. Alle Teilnehmerinnen konnten das am Fraunhofer IDMT entwickelte Forschungsspiel »Gorge« mit nach Hause nehmen, um dort weiter das Geheimnis um die künstliche Intelligenz zu enträtseln.

Was kostet Strom? Dieser Frage gingen die Mädchen im Rahmen des vom Fraunhofer-Anwendungszentrum Systemtechnik AST ausgerichteten Workshops nach. Detektivisch machten sie sich auf die Suche nach Energieverschwendern im Alltag. Aber auch viel Wissenswertes über Energiesysteme und CO₂-Bilanzen stand auf dem Programm. »Durch den Workshop konnten uns viele Sachen, die wir bereits in der Schule gehört haben, praktisch erklärt und gezeigt werden. Nun weiß ich auch, was sich hinter einer Kilowattstunde verbirgt«, resümierte eine der Teilnehmerinnen am Ende des Tages.

Lego-Roboter meistern Parcours

49 Schülerinnen nutzten am Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS die Gelegenheit, das technische Umfeld näher kennenzulernen. Die Mädchen befragten Mitarbeiterinnen zu deren Werdegang und schrieben darüber Artikel für die Girls'Day-Zeitung. Sie bauten Lego-Roboter, die selbstständig ihren Weg durch einen Parcours fanden. Im Kryptographiekurs lernten sie, wie Verschlüsselung funktioniert und wie sicher solche Verfahren sind. Weitere Angebote führten die Mädchen in die grundlegenden Techniken zur Bearbeitung digitaler Bilder ein oder befähigten sie, selber zu löten. Das Webseiten-Projekt vermittelte den Schülerinnen Einblicke in HTML, und beim Drehen des Girls'Day-Films erhielten die Mädchen Grundlagenkenntnisse über dieameratechnik. »Wir haben schon so oft am Girls'Day teilgenommen, dass wir gar nicht mehr wissen, wie oft«, sagten Lena und Carina, beide 16 Jahre alt. »Aber wir finden es immer wieder spannend her-

auszufinden, ob uns ein spezielles Technikgebiet Spaß macht.«

Blick hinter die Reinraum-Kulissen

»Wie entsteht ein Chip?« – das war auch dieses Jahr wieder die Frage am Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB. 14 Mädchen erlebten einen spannenden Tag in der Welt der Halbleiter, Transistoren und Kristalle. Nach einem Film über die Herstellung von Mikrochips wurde anhand von Exponaten die Produktionskette von Halbleiterkristallen und Chips bis hin zu kompletten mikroelektronischen Systemen erläutert. So gerüstet durften die Schülerinnen selbst Laborversuche durchführen. In der Abteilung Kristallzüchtung konnten sie unter dem Mikroskop und im Becherglas live das Wachstum von Kristallen beobachten. Ein Highlight war sicher der Besuch im Reinraum, wo unter

strengsten Anforderungen an Sauberkeit und mit großem technischen Aufwand mikroelektronische Bauelemente und Schaltungen entwickelt werden. Dort konnten die Mädchen mit Hilfe der sogenannten Fotolithographie winzige Strukturen auf einen Wafer aufbringen. Im Leistungselektronik-Labor untersuchten sie mit einer Thermokamera die Wärmeentwicklung in elektronischen Leiterplatten. Zum Abschluss der Veranstaltung wurden die Mädchen über die Berufsmöglichkeiten in der Mikro- und Nanoelektronik mittels Studium oder der am Fraunhofer IISB seit vielen Jahren sehr erfolgreich angebotenen Ausbildung zur Mikrotechnologin informiert.

Mit Hilfe digitaler Bildbearbeitung veränderten die Schülerinnen ihr Spiegelbild im Foto.
Foto: Fraunhofer IIS



Kontakt:

Julia Edling
Telefon +49 3677 4 67-310
julia.edling@idmt.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Digitale Medientechnologie IDMT
Ehrenbergstraße 31
98693 Ilmenau
www.idmt.fraunhofer.de

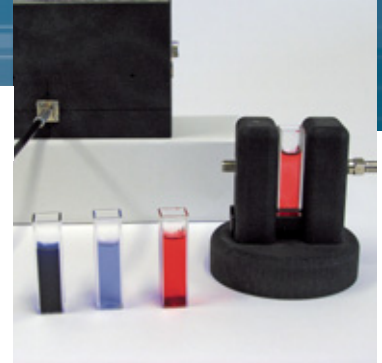
Hannelore Vasarhelyi
Telefon +49 9131 776-1697
hannelore.vasarhelyi@iis.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS
Am Wolfsmantel 33
91058 Erlangen
www.iis.fraunhofer.de

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

Umweltmonitoring mit MEMS-Spektrometer

Miniaturisierte, kostengünstige Spektrometer für die Nah- und Mittelinfrarot (NIR/MIR)-Spektroskopie gewinnen für verschiedenste Anwendungsgebiete, wie auch für die Umweltmesstechnik, zunehmend an Bedeutung. An der Fraunhofer-Einrichtung für Elektronische Nanosysteme ENAS wurden derartige Spektrometermodule auf Basis von MOEMS (Micro Opto Electromechanical System) für verschiedene Spektralbereiche realisiert und im März auf der ECOGERMA Sao Paulo in Brasilien präsentiert. Ein Modul bildet die Basis zur Realisierung einer schnellen, zuverlässigen und preisgünstigen vor-Ort-Umweltanalytik zur Kontrolle von Schadstoffen in Luft, Wasser und Industrieabfällen, aber auch zum Monitoring der Qualität von Produkten wie Benzin. Das Instrument arbeitet nach dem Prinzip dispersiver Gitterspektrometer. Die Hauptkomponente bildet dabei ein Mikrospiegel, der eine spezifische Wellenlängenprojizierung des analysierten

Lichts auf den Detektorspalt ermöglicht. Entsprechend der Spiegelbewegung wird das durch die Probe beeinflusste Spektrum auf den Detektor gelenkt. Durch Verwendung verschiedener Spaltblenden kann dabei die spektrale Auflösung und der Lichtdurchsatz des Spektrometers an die gewünschte Applikation angepasst werden. Die Fraunhofer ENAS ist bereits seit 2007 in Brasilien aktiv und verfügt in Manaus über ein Büro. Das Ziel der deutschen Aussteller auf der ECOGERMA war es, innovative und zukunftsweisende Produkte und Ideen der deutschen Nachhaltigkeitswirtschaft aus Bereichen wie Energiewirtschaft, Forschung und Entwicklung oder Umwelttechnologien zu präsentieren. Somit soll der Investitionsstandort Deutschland beworben und eine Plattform für den konkreten Aufbau deutsch-brasilianischer Geschäftskontakte, Partnerschaften und Kooperationen in diesem Sektor geschaffen werden.



*MEMS-Spektrometer.
Foto: Fraunhofer ENAS*

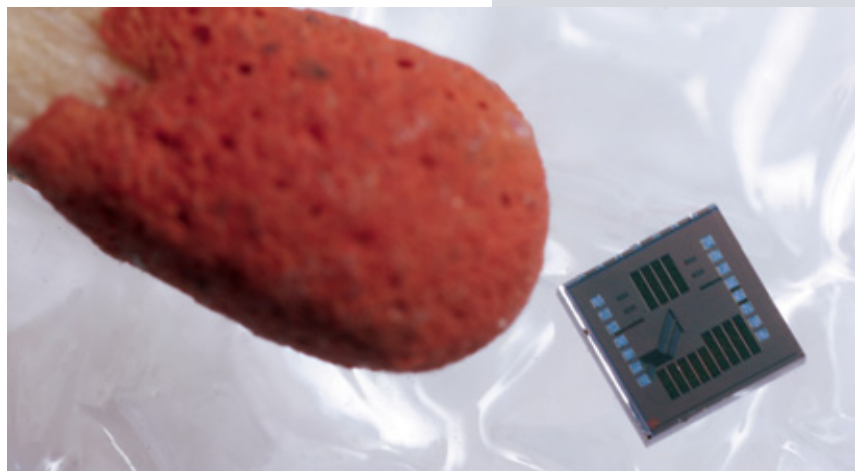
■ Kontakt:

Prof. Dr. Thomas Otto
Telefon +49 371 5397-1978
thomas.otto@enas.fraunhofer.de
Fraunhofer-Einrichtung für Elektronische
Nanosysteme ENAS
Reichenhainer Straße 88
09126 Chemnitz
www.enas.fraunhofer.de

Körperwärme ersetzt Batterie

Ein MP3-Player, der nie mehr an die Steckdose muss? Ein Pulsmesser, der beim Sport Puls- und Atemfrequenz einfach auf einem Armband anzeigt? Beides ganz ohne Batterien oder Akkus? Das ist keine Zukunftsmusik, sondern gegenwärtiger Stand der Fraunhofer-Forschung. Ingenieure des Fraunhofer-Instituts für Integrierte Schaltungen IIS haben einen weltweit einzigartigen Spannungswandler entwickelt, der mit minimalen Eingangsspannungen ab 20 Millivolt arbeiten kann. Kleinste aus der Umwelt gewonnene Energien betreiben damit elektrische Kleinstverbraucher. Ein Beispiel für derartige Energiequellen ist die menschliche Körperwärme: Bei 2 Grad Celsius Temperaturunterschied wie zwischen menschlicher Haut und Raumklima liefert ein 2 Zentimeter mal 2 Zentimeter großer Thermogenerator zusammen mit dem neuen Spannungswandler-IC bis zu 4 Milliwatt.

Weitere ausreichende Energiequellen für den neuen IC sind auch Solarzellen bei geringer Beleuchtung oder Brennstoffzellen. Wird die so gewonnene Energie über längere Zeit gesammelt und in einer Batterie gespeichert, können damit auch größere Energieverbraucher wie MP3-Player oder PDA betrieben werden. Der lediglich 1,5 Millimeter x



1,5 Millimeter große IC versorgt kommerzielle Elektronik wie Sensoren, drahtlose Funk-Sendeempfänger und Displays mit Spannungen von beispielsweise 3,3 Volt. Der Wirkungsgrad liegt dabei je nach Last und Eingangsspannung bei 30 bis zu 80 Prozent. Dies ist weltweit die erste Lösung, die mit nur 20 Millivolt Versorgungsspannung auskommt.

Die kleinen und entsprechend günstig herstellbaren Spannungswandler könnten zukünftig in unterschiedlichsten Bereichen zum Einsatz kommen, beispielsweise in der Medizintechnik, bei Gebäude-, Kraftfahrzeug- und Automatisierungstechnik oder auch in der Logistik.

So winzig ist der weltweit einzigartige Spannungswandler, der mit minimalen Eingangsspannungen ab 20 Millivolt arbeiten kann.

Foto: Fraunhofer IIS

■ Kontakt:

Peter Spies
Telefon +49 9131 776-6363
peter.spies@iis.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Integrierte
Schaltungen IIS
Am Wolfsmantel 33
91058 Erlangen
www.iis.fraunhofer.de



Prof. Bernd Michel.
Foto: Fraunhofer IZM

Doppelte Ehrung für Professor Michel

Gleich zweimal wurde Professor Bernd Michel anlässlich seines 60. Geburtstags am 17. April geehrt: Das Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM zeichnete ihn am 8. Mai für seine herausragenden wissenschaftlichen Leistungen zur thermomechanischen Zuverlässigkeit von Mikro- und Nanoelektronik mit dem »IZM Special Award 2009« aus. Bereits am 17. April nahm Michel in Chemnitz den »EUCEMAN-Award« entgegen. EUCEMAN (European Center for Micro- and Nanoreliability) fördert die interdisziplinäre Forschung und Entwicklung und betreibt die Zusammenarbeit auf ausgewählten Gebieten der Zuverlässigkeit von Werkstoffen, Bauteilen, Systemen, Anlagen und Technologien.

Professor Michel hat wie kaum ein anderer die Zuverlässigkeit von Komponenten und Technologien der Mikro- und Nanoelektronik vorangetrieben. Die Ergebnisse seiner Arbeit verhindern teure Rückrufaktionen

von Fahrzeugen, sorgen für Handys, die auch mal auf den Boden fallen dürfen und ermöglichen Aussagen über die Lebensdauer winziger elektronischer Strukturen. Unter seiner Regie wurde die Zuverlässigkeit als wesentliche Komponente der Aufbau- und Verbindungstechnologien bei elektronischen Systemen etabliert. Seine Arbeitsschwerpunkte liegen im Bereich der Weiterentwicklung von Methoden zur Bestimmung der thermomechanischen Zuverlässigkeit von Mikrokomponenten, der Untersuchung des mikromechanischen Verhaltens von Materialien und Strukturen in Simulation und Test sowie der Entwicklung neuer Tools für die Mikro- und Nanoverformungsanalyse.

Professor Michel leitet die Abteilung Micro Materials Center Berlin des Fraunhofer IZM Berlin und die Abteilung Micro Materials Center Chemnitz in der Fraunhofer-Einrichtung für Elektronische Nanosysteme ENAS.

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

Erweiterung in Itzehoe – Elektronikpower für die Zukunft

Ende April 2009 übermittelte der Parlamentarische Staatssekretär im Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF, Thomas Rachel, MdB, dem Fraunhofer-Institut für Siliziumtechnologie ISIT eine gute Nachricht: Bei seinem Besuch in Itzehoe gab er die Zustimmung des Bundes zu der vorgesehenen Erweiterung des Instituts, das nun um 2000 Quadratmeter vergrößert werden kann. »Das Fraunhofer ISIT ist ein hervorragender Ort für die Entwicklung von Leistungselektronik und Mikrosystemtechnik. Mit dem Ausbau des ISIT stärken wir gemeinsam mit 36,6 Millionen Euro einen wichtigen Standort für die Mikroelektronik in Deutschland. Die Mikroelektronik steht für neue technologische Trends. Mit ihrer Hilfe können wir Antworten auf den Klimawandel finden und gestiegenen Anforderungen an die Mobilität begegnen. Wir brauchen die Elektronikpower für die Zukunft«, so Rachel.

Die Mikroelektronik ist ein entscheidender Schlüssel für die großen Herausforderungen der Zukunft: Eine umweltverträgliche Verkehrstechnik ist ohne leistungsfähige Chips und Bauelemente aus den Halbleiterlaboren und -fabriken nicht realisierbar, mikroelek-



Das neue Labor- und Reinraumgebäude (orange) beim Fraunhofer ISIT soll 2011 fertiggestellt werden. Abb.: Fraunhofer ISIT

tronische Bauelemente der Leistungselektronik sind unverzichtbare Bausteine in zahlreichen Hightech-Produkten. Leistungselektronik ist auch dafür verantwortlich, elektrische Energie in die jeweils gerade benötigte Form umzuwandeln. Die neuen Generationen dieser elektronischen Systeme ermöglichen enorme Energieeinsparungen und tragen beispielsweise dazu bei, zukünftige Elektroautos leistungsfähig, alltagstauglich und marktfähig zu machen. Um die Forschung und Entwicklung hier weiter zu fördern, wird nun das Fraunhofer-Institut für Siliziumtechnologie mit Unterstützung des BMBF ausgebaut. Außerdem sollen durch die erweiterten Arbeitsmöglichkeiten beim Fraunhofer ISIT und bei den Partnerunternehmen in Itzehoe in den nächsten Jahren etwa 200 neue Arbeitsplätze entstehen.

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

Koreanisch-deutsche Unternehmerbörse am Fraunhofer IISB

Am 24. April 2009 fand am Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB eine koreanisch-deutsche Technologie-Kooperationsbörse statt. Firmen beider Länder hatten dort Gelegenheit, sich zu präsentieren und Geschäftsmöglichkeiten zu diskutieren. Ausgerichtet wurde die Veranstaltung durch die Industrie- und Handelskammer der Europäischen Metropolregion Nürnberg (EMN) in Kooperation mit der Korea Industrial Technology Foundation (KOTEF).

Südkorea war dieses Jahr Partnerland der Hannover Messe, die vom 20. bis 24. April stattfand. In der EMN pflegen viele hundert Firmen geschäftliche Beziehungen mit koreanischen Unternehmen – mit steigender Tendenz. Die Veranstalter nahmen dies zum Anlass, die Geschäftskontakte weiter auszubauen. Die Kooperationsbörse richtete sich daher besonders an ansässige Firmen. Auch für die regionale Forschung ist die Koopera-

tion mit dem asiatischen Land von großem Interesse: So baut die Universität Erlangen-Nürnberg gerade eine Außenstelle im koreanischen Busan auf.

Thematische Schwerpunkte der Kooperationsgespräche waren unter anderem Technologien für energieeffiziente Antriebs- und Automatisierungslösungen. Mit seinen umfassenden Kompetenzen im Bereich der Leistungselektronik, Energieeffizienz und Elektromobilität war das Fraunhofer IISB als Partner der IHK Nürnberg für Mittelfranken der ideale Austragungsort.

Weitere Partner bei der Organisation der Veranstaltung waren die Initiative »Automation Valley Nordbayern«, der Bayerische Cluster Mechatronik & Automation, das in Erlangen ansässige Korea-EU International Cooperation Center (KEUICC) und das koreanische Ministry of Knowledge Economy.



Vertreter deutscher und koreanischer Unternehmen im Gespräch.
Foto: Fraunhofer IISB

Kontakt:

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

Durchblick im Daten- dschungel

Forschung zum Ausprobieren und Mitdiskutieren bietet das Fraunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme FOKUS mit dem Portal myLab: Dort präsentiert das Institut Prototypen von Technologien, die schon in kurzer Zeit die Internetanwendungen bestimmen werden. Das Portal stellt auf den drei Themengebieten Plattform, Dienste und Inhalt die jüngsten Ergebnisse der Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet des Web 2.0 vor und geht neue Wege in der Verbreitung von Forschungsergebnissen. Die Bandbreite der Innovationen reicht dabei von mobilen Browsern für Web Widgets über die schnelle, teils automatische Erstellung von Web-Mashups bis hin zu einem Browser-add-on für themenbasiertes Surfen im Web.

»Wir reihen viele Technologien wie Pflastersteine auf dem Weg zum Internet der Zukunft aneinander«, erklärt David Linner vom Fraunhofer FOKUS die originelle Idee. »So verwenden wir in unseren Anwendungen beispielsweise Funktionen, die es den Benutzern erlauben, gleichzeitig am selben Wiki-Eintrag zu schreiben oder bieten Komponenten an, die dem Benutzer ermögli-



Screenshot des innovativen Internetportals myLab.
Foto: Fraunhofer FOKUS

chen, das Angebot ihrer IPTV-Set-top-Box ohne Einschränkungen auch im Web-Browser zu genießen. Ein weiteres Beispiel sind Komponenten, die dem Benutzer durch Empfehlung und Vorauswahlen helfen, sich im Datendschungel des Netzes zurechtzufinden.«

Kontakt:

David Linner
Telefon +49 30 3463-7222
david.linner@fokus.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme FOKUS
Kaiserin-Augusta-Allee 31
10589 Berlin
www.fokus.fraunhofer.de
mylab.fokus.fraunhofer.de

Kurz berichtet



Freiluftversuche mit Solarzellen.
Foto: Technische Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg

Technikpraktikum statt Ferien

Zum ersten Mal führte die Technische Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg in den diesjährigen Osterferien ein »Jugend & Technik Praktikum« durch. Zielgruppe waren dabei Schülerinnen und Schüler der 9. bis 13. Jahrgangsstufe des Gymnasiums und der Berufsoberschule.

Im Vordergrund des Praktikums standen wissenschaftliche Experimente an der Universität oder in einem Unternehmen, mit dem Ziel, die Begeisterung für Naturwissenschaft und Technik zu wecken, zu erhalten und zu steigern. Dabei griff die Fakultät auf die langjährigen Erfahrungen aus dem »Mädchen & Technik Praktikum« zurück, an dem sich auch das Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB seit vielen Jahren beteiligt.

Natürlich hat sich das Fraunhofer IISB auch beim »Jugend & Technik Praktikum« zusammen mit seinem Partner, dem Lehrstuhl für Elektronische Bauelemente (LEB), mit Beiträgen engagiert. So hatten die technik-

begeisterten Jungen und Mädchen am 6. und 7. April die Möglichkeit, am LEB und am Fraunhofer IISB einen Einblick in die angewandte Forschung zu gewinnen.

Neben einer Einführung in die Tätigkeiten des Fraunhofer-Instituts und Versuchen mit Solarzellen wurden den Schülerinnen und Schülern in einem Vortrag und einer Raumführung die Grundlagen der Halbleitertechnologie näher gebracht. Abschließend tauschten sich die 20 Teilnehmerinnen und Teilnehmer in einer Präsentation über ihre Lernerfahrungen und ihre Erlebnisse aus.

Kontakt:

Jochen Kaiser
Telefon +49 9131 852-8649
jochen.kaiser@leb.eei.uni-erlangen.de
Lehrstuhl für Elektronische Bauelemente,
Universität Erlangen-Nürnberg
Cauerstraße 6
91058 Erlangen
www.leb.eei.uni-erlangen.de

Abonnentenservice

Wir möchten, dass die VμE-Nachrichten Sie immer da erreichen, wo Sie sind. Deswegen bieten wir Ihnen ab sofort an dieser Stelle eine unkomplizierte Möglichkeit, uns Änderungswünsche bezüglich Ihres Bezugs der **VμE-Nachrichten** mitzuteilen. Nutzen Sie dazu bitte das Faxformular oder die Webseite www.vue.fraunhofer.de/abo

- ☐ Bitte nehmen Sie mich in ihren Verteiler auf.
Der Bezug der VμE-Nachrichten ist für mich kostenlos.

Vorname und Name

Organisation / Firma

Adresse 1

Adresse 2

PLZ Ort

Land (falls nicht D)

Faxantwort +49 30 688 3759-6199

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

- ☐ Bitte nehmen Sie mich aus Ihrem Verteiler.

Tag der offenen Tür am Fraunhofer IPMS

Nach Jahren der Investition verfügt das Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS in Dresden heute über hochwertig ausgestattete Büros, modernste Labor- und Reinräume sowie weltweit einzigartige Anlagentechnik. Mit der offiziellen Einweihung von COMEDD – Center for Organic Materials and Electronic Devices Dresden – im Herbst 2008, war es nun an der Zeit, der interessierten Öffentlichkeit die Gelegenheit zu bieten, Infrastruktur und Leistungen des Fraunhofer IPMS kennenzulernen und mit den Forschern und Entwicklern ins Gespräch zu kommen. Denn die gegenwärtige Wirtschafts- und Finanzsituation verlangt Lösungen, die Wirtschaft und Wissenschaft nur mit vereinten Kräften und getragen von einer breiten Öffentlichkeit entwickeln und realisieren können. Um diesen Dialog zu intensivieren, veranstaltete das Fraunhofer IPMS zusammen mit dem

Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren IZFP Dresden im gleichen Hause am 6. Juni 2009 einen Tag der offenen Tür.

Einer der Höhepunkte des Tages war die Auszeichnung des Fraunhofer IPMS als einer der Gewinnerorte der Initiative »Deutschland – Land der Ideen« mit einem Grußwort von Frau Dr. Eva-Maria Stange, der Sächsischen Staatsministerin für Wissenschaft und Kultur.

Außerdem warteten auf die Besucher Highlights wie die Wanderausstellung im Fraunhofer-Truck anlässlich der Sechzigjahrfeier der Fraunhofer-Gesellschaft, die Einweihung des Fraunhofer IPMS-Schauraums mit rund 20 Anschauungsobjekten sowie geführte Touren durch die Labore und die beiden Reinräume des Instituts.



Der MEMS-Reinraum, Herzstück der Mikrosystementwicklung und -fertigung am Fraunhofer IPMS. 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

Das Fraunhofer IISB im Dialog mit Jugendlichen

Unter dem Motto »realize your visions – Ingenieure gestalten Zukunft« hatte der Förderkreis für das Ingenieurstudium e.V. am 11. Februar 2009 zu einer Informationsmesse im Flughafen Nürnberg eingeladen. Die Veranstaltung richtete sich an Schüler oberer Klassenstufen, deren Eltern und Lehrer. Regionale Aussteller aus Industrie, Hochschullehre sowie Forschung und Entwicklung boten auf der Messe bereits zum zehnten Mal einen breit gefächerten Einblick in den Ingenieurberuf.

Das Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelemententechnologie IISB präsentierte sich dem Publikum als attraktive For-

schungseinrichtung mit vielseitigen Betätigungsfeldern im Bereich der Halbleitertechnologie, der Leistungselektronik und der Mechatronik. In zahlreichen Gesprächen mit den Interessenten nutzten Mitarbeiter des Fraunhofer IISB und des Lehrstuhls für Elektronische Bauelemente der Universität Erlangen-Nürnberg die Gelegenheit, die ausgezeichneten Perspektiven eines ingenieurwissenschaftlichen Studiums hervorzuheben. Die zukünftigen Studierenden konnten sich so aus erster Quelle über die interessanten Möglichkeiten einer studentischen oder beruflichen Tätigkeit in der anwendungsnahen Forschung informieren. Abschließend wurden die Hauptgewinner des Preisausschreibens bekanntgegeben – unter anderem gewann eine Schulklasse mit ihrem Klassenlehrer eine Institutsführung mit Labor- und Reinraumbesichtigung am Fraunhofer IISB.

Die erfolgreiche Veranstaltung lässt das Institut auf ein großes Interesse der Jugend an den Natur- und Ingenieurwissenschaften und damit auf qualifizierten wissenschaftlichen Nachwuchs auch in den kommenden Jahren hoffen.

Moderatorin Gigi Niedermeier von Hit Radio N1 überreicht die Urkunde mit der Einladung zur Institutsbesichtigung am Fraunhofer IISB an Lehrer Gerhard Spörlein vom Clavius-Gymnasium in Bamberg. Foto: Fraunhofer IISB



■ Kontakt:

Thomas Richter
Telefon +49 9131 761-158
thomas.richter@iisb.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelemententechnologie IISB
Schottkystraße 10
91058 Erlangen
www.iisb.fraunhofer.de



Virtual Reality leicht gemacht: möglich mit dem 3-D-Display »Free2C«. Foto: Fraunhofer HHI

■ **Kontakt:**
Susann Morgner
Telefon +49 30 2849-3842
morgner@congressa.de
congressa GmbH
Hannoversche Straße 18
10115 Berlin
www.langenachtderwissenschaften.de

■ **Kontakt:**
Marc Briele
Telefon +49 9131 776-1630
presse@iis.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Integrierte
Schaltungen IIS
Am Wolfsmantel 33
91058 Erlangen
www.iis.fraunhofer.de

Kurz berichtet

Klug durch die Nacht

67 Wissenschaftseinrichtungen in Berlin und Potsdam laden in diesem Jahr am 13. Juni zur »Langen Nacht der Wissenschaften« ein und öffnen von 17 bis 1 Uhr die Türen zu Laboren, Archiven, Bibliotheken und Hörsälen. Zum neunten Mal stehen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler Rede und Antwort und präsentieren ein spannendes Programm aus Wissenschaft und Forschung.

Auch drei Fraunhofer-Institute aus Berlin zeigen in dieser Nacht ihre Neuigkeiten aus Forschung und Entwicklung.

Das Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik Heinrich-Hertz-Institut HHI präsentiert das 3-D-Display »Free2C«, das durch fotorealistic Bildqualität und elegantes Design besticht. Der Betrachter kann projizierte 3-D-Objekte mit dem bloßen Auge sehen und mit der Hand bewegen.

Mit Gedankenkraft können Computer im Fraunhofer-Institut für Rechnerarchitektur und Softwaretechnik FIRST gesteuert werden. Dazu werden Gehirnsignale der Besucher mit einem EEG ausgelesen und in Steuersignale umgewandelt.

Das Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM kontrolliert mit



Wissenschaft als Abenteuer: möglich durch die »Lange Nacht der Wissenschaften«.
Foto: David Ausserhofer

Hilfe eines »Freshscans«, wie frisch Lebensmittel wirklich sind. Am Beispiel von Schweinefleisch kann beobachtet werden, wie man in Zukunft die Geschichte und die Beschaffenheit von Lebensmitteln kontrollieren kann.

Eine umfassende Programmübersicht über alle Angebote der diesjährigen Wissenschaftsnacht und Informationen zum Ticketverkauf sind zu finden unter:
www.langenachtderwissenschaften.de.

Bayerischer Staatspreis für Fraunhofer-Azubi

Für seine hervorragenden Leistungen an der Berufsschule Erlangen erhielt der Auszubildende Gerhard Braun vom Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS am 13. Februar 2009 den Staatspreis von der Regierung für Mittelfranken.

Gerhard Braun absolvierte in den letzten zwei Jahren seine praktische Ausbildung zum Mechatroniker am Fraunhofer IIS. Die theoretischen Kenntnisse erwarb der 27-Jährige an der Berufsschule Erlangen, die er jetzt mit dem Notendurchschnitt von 1,16 abschloss. Er zählt damit zu den zwei besten der Winterprüfung an der Berufsschule und erhält den Bayerischen Staatspreis. Überreicht wurde die Auszeichnung vom Bayerischen Staatsminister des Inneren Joachim Herrmann bei einem Festempfang in der Berufsschule Erlangen.



Der Bayerische Staatsminister des Inneren Joachim Herrmann (Mitte) mit den beiden Preisträgern Lisa Mewes und Gerhard Braun. Foto: Fraunhofer IIS

Nach Beendigung der Lehrzeit wird Gerhard Braun weiter am Fraunhofer IIS beschäftigt und plant, berufsbegleitend sein durch die Lehrzeit unterbrochenes Studium an der privaten Wilhelm Büchner Hochschule in Darmstadt fortzusetzen.

...hat heute Dr. Hoc Khiem Trieu.

Herr Trieu, woran arbeiten Sie gerade?

Die Abteilung Integrierte Sensoren und Aktoren mit den drei Standbeinen Druck-sensorik, biohybride Systeme und Sensor-/Aktor-Integration fokussiert ihre Aktivitäten auf einen Ausbau der Anwendung von Mikro-implantaten, auf die Entwicklung bioelektro-nischer Detektionsverfahren für Point-of-Care-Anwendungen und auf die Realisierung von Systemlösungen. Konkret werden unter anderem implantierbare Drucksensoren für die Überwachung von Bluthochdruck- oder Herzinsuffizienz-Patienten entwickelt. Weiterhin wird an der Vermarktung der kabellosen Sehprothese EpiRET gearbeitet. Und zu guter Letzt soll ein Single-Chip-Potentiostat elektrochemische Messplätze mobil machen.

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

Spannend finde ich, dass Fraunhofer von Mikroelektronik bis Holzforschung so unterschiedliche F&E-Themen bietet. Besonders relevant finde ich in letzter Zeit das Thema »Strom aus Stroh« der Kollegen vom IKTS, die eine Biogasanlage entwickelt haben, die statt mit Lebensmittel-Rohstoffen nur mit Reststoffen betrieben wird.

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

Unseren kleinen Fritz von nebenan würde ich fragen, ob er sich noch an seine letzte Geburtstagskarte erinnert. Beim Aufklappen läuft nämlich jedes Mal ein Programm zum Abspielen einer Melodie ab, die auf einem Mikrochip gespeichert ist. Dieser Mikrochip mit sehr vielen kleinen Schaltern und Verstärkern wird mit den Verfahren der Mikroelektronik entworfen und hergestellt. Mikrochips können wie auf Papas Taschenrechner viele und komplizierte Berechnungen in kurzer Zeit durchführen – viel schwierigere Aufgaben als Fritz heute bei den Hausaufgaben in Mathe hatte. Mikrochips können aber nicht nur rechnen, sondern mittlerweile auch messen, »fühlen« und »reagieren«. Fritz hat mitbekommen, dass Großpapa Heinrich regelmäßig den Blutzucker misst und vor der Mahlzeit Insulin spritzt. Mit Hilfe der Mikroelektronik wird es eines Tages möglich sein, mit einem Chip unter der Haut den Blutzucker zu messen und die richtige Menge Insulin freizusetzen. Fritz findet es toll, dass Großpapa

Heinrich sich dann nicht mehr um seinen Blutzuckerspiegel kümmern muss.

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

Ich würde die Kollegen gerne mal in das kleine Bergbau-Städtchen Kamp-Lintfort 30 Kilometer außerhalb von Duisburg entführen. Dort verbirgt sich das Zisterzienserkloster Kamp. Vom Klosterinnenhof aus den Südhang des Kamper Berges hinabschauend, blickt man auf einen herrlichen Garten. Der barocke Garten wird seiner Ähnlichkeit wegen auch gern als »Sanssouci am Niederrhein« bezeichnet. Wenn es dann Abend wird, bietet der Duisburger Innenhofen ausgezeichnete Gelegenheit für Speis und Trank.

Wofür hätten Sie gerne mehr Zeit?

Auf jeden Fall hätte ich gerne mehr Zeit für die Familie. Wenn ich schaue, wie schnell meine drei Töchter heranwachsen, dann möchte ich sie noch aktiver in ihrer Entwicklung unterstützen, bevor sie im Nu ihre eigenen Wege gehen werden.

Was möchten Sie unbedingt noch erreichen oder tun?

Ich schätze es als großes Privileg, in den letzten fünfzehn Jahren in der Forschung und Entwicklung tätig gewesen sein zu dürfen. Dieses Gebiet für die nächsten 25 Jahre aktiv mitgestalten zu können, wäre ein Traum.

Wen würden Sie gerne einmal treffen?

Jemanden aus dem Jahr 2109 – vielleicht das eigene Ur-Ur-Enkelkind. Mich würde interessieren zu erfahren, wie das Leben in hundert Jahren sein wird und ob wir unseren Kindern und Enkelkindern eine lebenswerte Zukunft hinterlassen haben werden.

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

Beharrlichkeit ist für viele berufliche wie auch private Situationen wichtig. Daher finde ich das Sprichwort »Steter Tropfen höhlt den Stein« recht passend in diesem Zusammenhang.



Foto: Fraunhofer IMS

Zur Person:

Hoc Khiem Trieu wurde 1966 in Saigon geboren. Er verließ Vietnam 1978 als Bootsflüchtling und kam 1979 nach Deutschland. Nach dem Abitur studierte er von 1987 bis 1993 an der RWTH Aachen Physik mit dem Schwerpunkt Elementarteilchenphysik. 1994 wechselte er ans Fraunhofer IMS nach Duisburg und promovierte bis 1997 auf dem Gebiet der Mikrosystemtechnik. Nach zahlreichen Aufgaben in der Projektleitung übernahm er 1999 die Leitung der Gruppe Sensorik. Seit 2008 leitet er die Abteilung Integrierte Sensoren und Aktoren.

Kontakt:

Dr. Hoc Khiem Trieu
Telefon +49 203 3783-160
hoc.khiem.trieu@ims.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS
Finkenstraße 61
47057 Duisburg
www.ims.fraunhofer.de