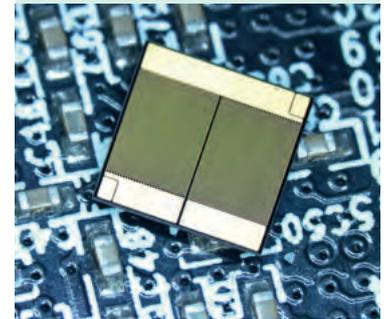


## Die »Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland« stellt sich vor



© Fraunhofer Mikroelektronik / A. Grützner

Institute der Fraunhofer-Gesellschaft und der Leibniz-Gemeinschaft bündeln in dieser Forschungsfabrik ihre Expertise. Das gemeinsame Ziel: Den Technologiestandort Deutschland und Europa in der Mikro- und Nanoelektronik stärken und ausbauen. Unser Foto zeigt Prof. Lakner (Mitte), Vorsitzender des Fraunhofer-Verbands Mikroelektronik, mit seinen Leibniz-Kollegen Prof. Tränkle (l.) und Prof. Tillack (r.). »» Seite 4



Neue Maßstäbe für die Elektromobilität durch effiziente Spannungswandler. © Fraunhofer IAF

» Seite 3

### ■ Aus den Instituten

#### Ein Monitoring-System, das Produktionsfehler hört

In der industriellen Fertigung führt die Prüfung von Maschinen und Produkten anhand akustischer Signale noch ein Nischen-dasein. Forscher des Fraunhofer IDMT haben ein kognitives System entwickelt, das fehlerhafte Geräusche objektiver als das menschliche Ohr erkennt.

»» Seite 6

### ■ Kurz berichtet

#### Zerstörungsfreies Kabel-Monitoring in Kernkraftwerken

»» Seite 14

### ■ Splitter

#### Spannende Einblicke beim Wissenschaftscampus in Berlin

»» Seite 18

### ■ Aus den Instituten

#### Mikro-Energie-Harvester für autarke, integrierte Chip-systeme

Das Fraunhofer IPMS startet das Forschungsprojekt CONSIVA zur Entwicklung von Mikro-Energie-Harvestern für autarke, integrierte Chipsysteme. Der Einsatz neuartiger piezoelektrischer Materialien in vibrationsbasierten Harvestern minimiert deren Größe und erhöht ihre Einsatzdauer entscheidend.

»» Seite 9

### ■ Kurz berichtet

#### Alle Werkzeuge im Blick

»» Seite 15

### ■ Das letzte Wort ...

#### ... hat Dr. Nina Kloster vom Fraunhofer-inHaus-Zentrum

»» Seite 20



Weil heute morgen gestern ist.

© Christian Klant / Fraunhofer IISB

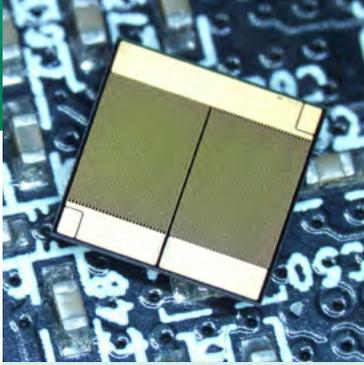
» Seite 10 / 11

### ■ Inhalt:

Veranstaltungskalender	Seite 2
Aus den Instituten	Seite 3
Titel	Seite 4
Aus den Instituten	Seite 6
Perspektive I	Seite 10
Aus den Instituten	Seite 12
Kurz berichtet	Seite 13
Splitter	Seite 17
Perspektive II	Seite 19
Impressum	Seite 19



Datum	Veranstung / WWW	Ort	Beteiligte Institute
14.06. – 15.06.	Vision, Robotics and Motion <a href="http://www.vision-robotics.nl/home-en-us">www.vision-robotics.nl/home-en-us</a>	Veldhofen, Niederlande	IMS
19.06. – 22.06.	ITS European Congress 2017 <a href="http://strasbourg2017.itsineurope.com">http://strasbourg2017.itsineurope.com</a>	Strasbourg, Frankreich	ESK
20.06. – 22.06.	Rapid.Tech <a href="http://www.rapidtech.de">www.rapidtech.de</a>	Erfurt	IIS, IKTS
22.06.	Wachtberg-Forum <a href="http://www.fhr.fraunhofer.de/de/veranstaltungen/wachtberg-forum-2017.html">www.fhr.fraunhofer.de/de/veranstaltungen/wachtberg-forum-2017.html</a>	Wachtberg	FHR
24.06.	Lange Nacht der Wissenschaften <a href="http://www.langenachtderwissenschaften.de">www.langenachtderwissenschaften.de</a>	Berlin	HHI, IZM
26.06. – 29.06.	Laser World of Photonics 2017 <a href="http://www.world-of-photonics.com">www.world-of-photonics.com</a>	München	Verbund- institute
27.06. – 29.06.	2 <sup>nd</sup> IEEE International Conference on DC Microgrids (ICDCM 2017) <a href="http://www.icdcm.co">www.icdcm.co</a>	Erlangen	IISB
27.06. – 29.06.	Sensors Expo & Conference <a href="http://www.sensorexpo.com">www.sensorexpo.com</a>	San José, USA	IPMS
03.07. – 04.07.	The promising future of sensors in the Internet of Things <a href="http://www.emft.fraunhofer.de/de/veranstaltungen.html">www.emft.fraunhofer.de/de/veranstaltungen.html</a>	München	EMFT
06.07. – 07.07.	Logistik Forum 2017 »Smart Services in der Logistik« <a href="http://www.iis.fraunhofer.de/de/muv/2017/logistik-forum.html">www.iis.fraunhofer.de/de/muv/2017/logistik-forum.html</a>	Nürnberg	IIS
11.07. – 13.07.	Semicon West 2017 <a href="http://www.semiconwest.org">www.semiconwest.org</a>	San Francisco, USA	IPMS, IZM-ASSID
12.09. – 15.09.	Husum Wind 2017 <a href="http://www.husumwind.com">www.husumwind.com</a>	Husum	ISIT
13.09. – 15.09.	ISPA 2017   International Symposium on Piezocomposite Applications <a href="http://www.ikts.fraunhofer.de/en/communication/events/ispa_2017.html">www.ikts.fraunhofer.de/en/communication/events/ispa_2017.html</a>	Dresden	IKTS
14.09. – 19.09.	IBC 2017 <a href="https://show.ibc.org">https://show.ibc.org</a>	Amsterdam, Niederlande	Verbund- institute
14.09. – 24.09.	Internationale Automobil-Ausstellung IAA PKW <a href="http://www.iaa.de">www.iaa.de</a>	Frankfurt am Main	IZFP
26.09. – 28.09.	Powtech 2017 <a href="http://www.powtech.de">www.powtech.de</a>	Nürnberg	IKTS
26.09. – 28.09.	Future Security 2017 <a href="http://www.future-security.org">www.future-security.org</a>	Nürnberg	Verbund- institute



Monolithisch integrierte Halbbrückenschaltung des Fraunhofer IAF. © Fraunhofer IAF

## Effiziente und kompakte Spannungswandler setzen neue Maßstäbe für die Elektromobilität

Bis 2020 sollen auf Deutschlands Straßen eine Million Elektrofahrzeuge unterwegs sein. Um dieses Ziel der Bundesregierung zu erreichen, müssen die Möglichkeiten der Elektromobilität verbessert werden. Mit der Entwicklung einer neuartigen Halbbrückenschaltung gelang dem Fraunhofer IAF ein wichtiger Schritt in diese Richtung.

Halbbrückenschaltungen sind das Herzstück vieler Spannungswandler. Sie sind das Bindeglied zwischen Spannungsversorgung und Verbraucher – und ihre Zahl nimmt stetig zu, denn die Zahl elektrisch betriebener Geräte steigt. Doch auch Energiewende und Elektromobilität führen zu einem größeren Bedarf an zuverlässigen, aber vor allem möglichst effizienten und kompakten Spannungswandlern aller Art.

### Technische Innovationen für Halbbrückenschaltungen

Die vom Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik IAF entwickelte Halbbrückenschaltung ist für die 600-Volt-Klasse ausgelegt, welche als Standard für die verschiedensten Geräte vom Tablet über die Waschmaschine bis zum Elektroauto gilt. Bei dieser Schaltung konnten erstmalig mehrere Komponenten monolithisch auf einem einzelnen Chip vereint werden. Dies ermöglicht besonders kleine und leistungsfähige Spannungswandler. Die Schaltfrequenz konnte in Tests auf bis zu 3 MHz erhöht und somit im Vergleich zu herkömmlichen Schaltungen etwa verzehnfacht werden. Ferner wird der Aufwand für die Aufbautechnik maßgeblich reduziert. »Das ist unter anderem in der Elektromobilität sehr wichtig, wo viele, möglichst effiziente Wandler auf wenig Platz verbaut werden müssen«, erklärt Richard Reiner, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer IAF im Geschäftsfeld Leistungselektronik.

Der zugrundeliegende Werkstoff, der Halbleiter Galliumnitrid (GaN), ist im Vergleich zum konkurrierenden Leistungshalbleiter Siliciumcarbid kostengünstig in der Herstellung und ermöglicht exzellente Leistungswerte. Die verwendete GaN-Technologie hat sich bereits bei leistungsfähigen Transistoren, Dioden und monolithisch integrierten GaN-Schaltkreisen bewährt.

### Einsatzmöglichkeiten in der Elektromobilität

Auf Grundlage der neuen Halbbrückenschaltung sollen möglichst kleine und effiziente On-Board-Ladegeräte entwickelt werden, mithilfe derer Elektroautos künftig noch leichter und sparsamer werden – ganz im Sinne der Automobilhersteller und der Nutzer. Ebenso verbessert die kompakte Bauweise die elektrischen Schalteigenschaften, indem beispielsweise Zuleitungsimpedanzen reduziert werden. Die Integration zusätzlicher Sensorik, wie beispielsweise eines thermischen Überwachungssystems, erlaubt zudem einen optimierten Betrieb.

»Mit diesem innovativen Ansatz kann es uns gelingen, einen neuen Grad an Leistungsdichte, Effizienz, Robustheit, Funktionalität und Zuverlässigkeit in der Elektromobilität zu ermöglichen«, so Dr. Patrick Waltereit, stellvertretender Geschäftsfeldleiter Leistungselektronik beim Fraunhofer IAF.

Die Funktionalität der monolithisch integrierten Halbbrückenschaltung wurde vom Fraunhofer IAF zuletzt im Mai im Rahmen der PCIM Europe öffentlich demonstriert.

*Die Elektromobilität führt zu einem steigenden Bedarf an effizienten und kompakten Spannungswandlern. © MEV Verlag*



#### ■ Kontakt:

Dr. Patrick Waltereit  
Telefon +49 761 5159-620  
patrick.waltereit@iaf.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Angewandte  
Festkörperphysik IAF  
Tullastraße 72  
79108 Freiburg  
www.iaf.fraunhofer.de

# Die »Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland« stellt sich vor

Mit der Übergabe der Bewilligungsbescheide gab die Bundesforschungsministerin Prof. Johanna Wanka am 6. April 2017 in Berlin den Startschuss für die »Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland«. In dieser Forschungsfabrik führen Institute der Fraunhofer-Gesellschaft und der Leibniz-Gemeinschaft ihre Expertise zusammen, um gemeinsam den Technologiestandort Deutschland und Europa in der Mikro- und Nanoelektronik zu stärken und weiter auszubauen.

## Deutsche Mikroelektronik-Forschung rückt enger zusammen – das Bundesforschungsministerium investiert 350 Mio. € für den Infrastruktur-Ausbau

Im Rahmen des neuen Technologiepools »Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland« bündeln erstmalig elf Institute des Fraunhofer-Verbunds Mikroelektronik sowie zwei Leibniz-Institute (FBH und IHP) gemeinsam ihre Expertise, um eine neue Qualität in Erforschung, Entwicklung und (Pilot-)Fertigung von halbleiterbasierten Mikro- und Nanosystemen zu erreichen und auszubauen. Durch konsequentes Zusammenführen des gemeinsamen Know-hows wird es möglich sein, Kunden aus Großindustrie, kleinen und mittelständischen Unternehmen sowie Universitäten die gesamte Wertschöpfungskette für die Mikro- und Nanoelektronik aus einer Hand anzubieten. »Der Fraunhofer-Verbund Mikroelektronik legte bereits vor eineinhalb Jahren eine Strategie zur langfristigen Erneuerung der Mikroelektronik-Infrastruktur vor. Mit den beiden Leibniz-Instituten wurde diese Strategie mittlerweile zu einem Gesamtkonzept für die apparative Ausstattung der wirtschaftsnahen mikroelektronischen Forschungseinrichtungen in Deutschland«, sagt Prof. Hubert Lakner, Vorsitzender des Fraunhofer-Verbunds Mikroelektronik. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unterstützt die dafür nötigen Investitionen mit rund 350 Mio. € für die nächsten 3,5 Jahre.

## Vier Technologiedomänen für die elektronische Systementwicklung

Die Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland ist in vier sogenannten Technologieparks organisiert. Der Wissensvorsprung in diesen zukunftsrelevanten Technologiedomänen ist eine Grundvoraussetzung dafür, dass Europa und Deutschland ihre Stellung im internationalen Wettbewerb sichern können.

- Technologiepark 1: Neueste »Siliziumbasierte Technologien« für die Sensorik, Aktuatorik und Informationsverarbeitung
- Technologiepark 2: »Verbindungshalbleiter« mit modernsten Materialien für Energiespar- und Kommunikationstechnik
- Technologiepark 3: »Heterointegration« – neuartige Kombinationen von Silizium- und anderen Halbleitern, z. B. für das Internet der Dinge
- Technologiepark 4: »Design, Test und Zuverlässigkeit« für Entwurf und Entwurfsmethoden, Qualität sowie Sicherheit

## An erfolgreiche Entwicklungen anknüpfen

Ein Beispiel für eine derartige Zusammenarbeit ist die gemeinsame Entwicklung der monolithisch integrierten Flächenlichtmodulatoren vom Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS in Dresden und dem Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS in Duisburg. Flächenlichtmodulatoren bestehen aus einer Anordnung von Mikrospiegeln auf einem Halbleiterchip, deren Anzahl anwendungsspezifisch aktuell von einigen hundert bis zu mehreren Millionen Spiegeln je Chip variiert. Die Einzelspiegel, die anwendungsspezifisch in Größe und Eigenschaften variieren, kön-



© Fraunhofer Mikroelektronik

## Die beteiligten Institute in der Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland sind:

Fraunhofer-Einrichtung für Mikrosysteme und Festkörper-Technologien EMFT in München • Fraunhofer-Institut für Elektronische Nanosysteme ENAS in Chemnitz • Fraunhofer-Institut für Hochfrequenzphysik und Radartechnik FHR in Wachtberg • Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik, Heinrich-Hertz-Institut, HHI in Berlin • Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik IAF in Freiburg • Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS in Erlangen, Dresden und Ilmenau • Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB in Erlangen • Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS in Duisburg • Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS in Dresden • Fraunhofer-Institut für Siliziumtechnologie ISIT in Itzehoe • Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM in Berlin und Moritzburg • Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH) in Berlin • Leibniz-Institut für innovative Mikroelektronik (IHP) in Frankfurt/Oder

Bundesforschungsministerin Prof. Wanka überreicht den Bewilligungsbescheid an Prof. Lakner, Vorsitzender des Fraunhofer-Verbunds Mikroelektronik.

© Fraunhofer Mikroelektronik / A. Grützner



Die BMBF-geförderte Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland ist eine flankierende Maßnahme zu dem gemeinsam von Deutschland, Frankreich, Italien und Großbritannien beantragten »Important Project of Common European Interest (IPCEI)«. © Fraunhofer IPMS

nen je nach Anwendung individuell gekippt oder abgesenkt werden, sodass ein flächiges Muster entsteht, mit dessen Hilfe z. B. definierte Strukturen projiziert werden. Hochoflösende Kippspiegelarrays mit bis zu 2,2 Mio. Einzelspiegeln werden von Kunden als hochdynamische programmierbare Masken für die optische Mikrolithographie im Ultraviolett-Bereich eingesetzt. Weitere Anwendungsfelder liegen in der Maskeninspektion und -messtechnik für die Halbleiterindustrie, in der Mikroskopie sowie in der Laserbeschriftung, -markierung und -materialbearbeitung. Ein wichtiger technologischer Aspekt bei der Entwicklung der Einzelspiegel liegt in der monolithischen Integration der Mikrospiegel als sogenanntes Back-End-of-Line Modul in einem CMOS-Prozess zur direkten Ansteuerung der Mikrospiegel.

Dieses Produkt, das im Rahmen einer Industriekooperation in Kleinserien auch in der Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland gefertigt wird, nutzt die Möglichkeiten zweier Reinräume. Für die Fertigung der CMOS Backplane auf 200-mm-Wafern – das sind die mit der Ansterelektronik versehenen Trägerwafer – wird der Front-End-of-Line CMOS Prozess des Fraunhofer IMS in Duisburg genutzt. Der Aufbau der eigentlichen Mikrospiegel erfolgt im Fraunhofer IPMS in Dresden mit dem Mikrospiegelprozess im sogenannten Back-End-of-Line direkt auf den Trägerwafern. Nur auf Basis dieser kombinierten Nutzung beider Pilotlinien konnte eine zeitnahe Überführung der Technologie von der ursprünglich eingesetzten 150-mm-Technologie des Fraunhofer IPMS auf 200-mm-Siliziumsubstrate erreicht werden.

### Technologiepark-Manager – interne Koordinatoren. Programm-Manager – Ansprechpartner für den Kunden

Auch mit dem gemeinsam organisierten Betrieb der Forschungsfabrik Mikroelektro-

nik bleiben die bisherigen Standorte der Institute erhalten. Es sind neue Modelle der Zusammenarbeit erforderlich. Der Ausbau der deutschlandweit verteilten Forschungseinrichtungen und der gemeinsame Betrieb werden in der Geschäftsstelle in Berlin koordiniert und organisiert. Die übergreifende Zusammenarbeit der vier Technologieparks wird in enger Abstimmung zwischen den sogenannten Programm- und den Technologiepark-Managern erfolgen.

Die Technologiepark-Manager betreuen die Technologieparks jeweils inhaltlich, koordinativ sowie strategisch. Sie sind die zentralen Ansprechpartner für die standortübergreifende Koordination der Entwurfs- und Prozessketten, sowie der Mess- und Prüftechnik. Sie arbeiten dabei sehr eng mit ihren Ansprechpartnern an den einzelnen Standorten zusammen. Als Schnittstelle zur Anwendung agieren die Programm-Manager. Diese werden die Anwendungsthemen der Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland betreuen und die zentralen Ansprechpartner für die Kunden sein.

### Neue Perspektiven insbesondere für kleine und mittelständische Unternehmen

Mit der Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland entsteht ein einzigartiges Angebot für die deutsche und europäische Halbleiter- und Elektronikindustrie. Die Kooperation von 13 Forschungsinstituten mit mehr als 2000 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern bildet bereits beim Projektstart den weltweit größten Pool für Technologien und Intellectual Property Rights auf dem Gebiet der Smart Systems. Ob Entwicklung von intelligenten Sensorknoten, cyberphysikalischen Systemen und hardwareorientierten Lösungen für die Industrie 4.0 oder auf Verbindungshalbleiter basierenden Bauelementen und Schaltungen für Leistungselektronik oder Kommunikationstechnik – die Forscherinnen und Forscher werden sich nun bei ihrer Arbeit vom ersten Entwurf bis zum fertigen System schnell und effizient abstimmen können. Durch die enge Verzahnung und das kohärente Auftreten bietet die Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland gerade den KMUs einen umfassenderen und einfacheren Zugang zur nächsten Technologie-Generation.

*Auf eine gute Zusammenarbeit: Im Rahmen der Auftaktveranstaltung tauschte Bundvorsitzender Prof. Lakner mit seinen Leibniz-Kollegen Prof. Tränkle und Prof. Tillack die Kooperationsverträge aus. © Fraunhofer Mikroelektronik / A. Grützner*

#### ■ Kontakt:

Jörg Amelung  
Telefon +49 351 88 23-339  
joerg.amelung@ipms.fraunhofer.de

Akvile Zaludaite  
Telefon +49 30 6883759-6101  
akvile.zaludaite  
@mikroelektronik.fraunhofer.de

Forschungsfabrik Mikroelektronik  
Deutschland  
c/o Fraunhofer-Verbund Mikroelektronik  
Anna-Louisa-Karsch-Straße 2  
10178 Berlin  
www.forschungsfabrik-mikroelektronik.de



## Ein Monitoring-System, das Produktionsfehler hört

In der industriellen Fertigung führt die Prüfung von Maschinen und Produkten anhand akustischer Signale noch ein Nischendasein. Forscher des Fraunhofer IDMT haben ein kognitives System entwickelt, das fehlerhafte Geräusche objektiver als das menschliche Ohr erkennt. Die Technologie hat erste Praxistests erfolgreich bestanden und spürte dabei bis zu 99 % der Fehler auf.

Bei der industriellen Fertigung ist es entscheidend, dass die Maschinen funktionieren und das Produkt keine Mängel aufweist. Der Produktionsprozess wird daher kontinuierlich überwacht. Von Menschen, aber auch von immer mehr Sensoren, Kameras, Soft- und Hardware. Meist orientiert sich die von Maschinen übernommene automatisierte Prüfung an visuellen oder physikalischen Kriterien. Nur der Mensch setzt ganz natürlich auch seine Ohren ein: Wenn etwas ungewöhnlich klingt, schaltet er die Maschine sicherheitshalber ab. Das Problem: Die menschliche Wahrnehmung von Geräuschen ist äußerst subjektiv.

### Objektiver als das menschliche Gehör

Forscher des Fraunhofer-Instituts für Digitale Medientechnologie IDMT wollen nun die Intelligenz des Hörens in die industrielle Zustandskontrolle von Maschinen bzw. automatisierte Prüf- und Testsysteme für Produkte integrieren. Bei der Entwicklung von kognitiven Systemen, die Fehler anhand von akustischen Signalen exakt erkennen, vereinen sie intelligente akustische Messtechnik und Signalanalyse, maschinelles Lernen sowie datensichere, flexible Datenspeicher. Hat man diese kognitiven Systeme einmal mit einer Vielzahl an Datensätzen gefüttert und trainiert, können sie objektiver hören als der Mensch.

### Geräusche eindeutig zuordnen

Die Wissenschaftler identifizieren Geräuschquellen und analysieren deren Ursachen, erstellen ein Lärmmodell der Umgebung und richten darauf ihre Mikrofone aus. Stör- und Nebengeräusche rechnet das System aus dem Gesamtsignal heraus. Dieses wird dann immer wieder mit laborreinen Referenzgeräuschen abgeglichen. Mit Hilfe künstlicher neuronaler Netze entwickeln die Wissenschaftler Schritt für Schritt Algorithmen, die in der Lage sind, Fehler am Geräusch zu erkennen. Je reiner das akustische Signal dabei vorliegt, desto besser

erkennt das kognitive System Abweichungen. Die Technologie ist so feinfühlig, dass sie auch Nuancen in der Fehlerstärke anzeigt und komplexe Aufgabenstellungen bewältigt. In modernen Autositzen etwa sind viele einzelne Motoren eingebaut, damit der Fahrer seinen Sitz individuell einstellen kann. Die Bauweise der Motoren ist nicht gleich, ihre Geräusche verschieden und sie sind an unterschiedlichen Stellen verbaut. Das System der Ilmenauer Forscher hat diese Herausforderung jedoch mit Bravour gemeistert: Bei einem Pilotprojekt mit einem Automobilzulieferer deckte es alle Fehlerquellen einwandfrei auf.

### Flexibler, sicherer Datenspeicher in der Cloud

Die Datensicherheit der gesammelten akustischen Signale gewährleisten die Fraunhofer-Forscher durch Nutzerberechtigungen, Rechte- und Identitätsmanagement. Ein Beispiel ist das Entkoppeln von realen und virtuellen Identitäten, um beim Auswerten der Daten durch unterschiedliche Personen keine Nutzerrechte zu verletzen. Meist sind Maschinen und Testsysteme fest in der Fertigungsstraße verbaut. Die Forscher lagern ihre akustischen Datensätze daher in einer sicheren Cloud ab.



© MEV Verlag

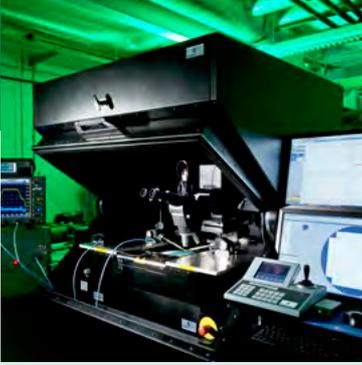
#### ■ Kontakt:

Julia Hallebach  
Telefon +49 3677 467-310  
julia.hallebach@idmt.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Digitale  
Medientechnologie IDMT  
Ehrenbergstraße 31  
98693 Ilmenau  
www.idmt.fraunhofer.de

*Für die End-of-Line-Prüfung von Autoteilen, wie zum Beispiel bei Motoren für Sitze, bietet das Fraunhofer IDMT Verfahren zur automatisierten Qualitätsanalyse mittels Luftschallmessung.*

© Fraunhofer IDMT





TLP-Testsystem zur Hochstromcharakterisierung von Schaltungen im ESD-relevanten Zeit- und Strombereich. © Fraunhofer EMFT / Bernd Müller

## ESD: Neue Messtechniken sorgen für wirksameren Schutz

Mikroelektronische Bauteile und Systeme werden immer kleiner und komplexer – das stellt auch den ESD-Schutz vor neue Herausforderungen. Viele etablierte Testmethoden stoßen dabei zunehmend an ihre Grenzen. Forscher der Fraunhofer EMFT haben neue Lösungen entwickelt, die genauere und reproduzierbare Messergebnisse liefern.

Wer kennt das nicht: Man fasst an den Türgriff und bekommt ohne Vorwarnung »eine gewischt«, nachdem man zuvor über einen Teppichboden gelaufen ist. Schuld sind elektrostatische Entladungen (ESD), die durch ein Ungleichgewicht zwischen positiver und negativer Ladung zweier Objekte entstehen. Damit der Mensch eine solche Entladung spürt, sind um die 3000 V nötig. Halbleiterbausteine sind weniger hart im Nehmen: Bei ihnen können beispielsweise schon 30 V zu einer Schädigung oder Funktionsbeeinträchtigung führen. Oftmals verschieben sich dabei nur bestimmte Parameter, was beispielsweise zu einer höheren Stromaufnahme führt. Dies kann jedoch die Lebensdauer eines Akkus oder einer Batterie verkürzen.

### Die Spielräume werden kleiner

Für neue Herausforderungen sorgt zudem der anhaltende Trend zur Miniaturisierung in der Mikroelektronik: Denn mit den immer filigraneren Strukturen der Bauelemente reduziert sich auch die maximal zulässige Entladespannung. Heute gebräuchliche Testmethoden stoßen zunehmend an ihre Grenzen, da sie die Realität oft nicht vollständig abbilden können. Beim oftmals eingesetzten CDM (Charged Device Model), bei dem ein Bauteil aufgeladen und anschließend entladen wird, kommt es bei-

spielsweise oft zu schlecht kontrollierbaren Luftentladungen. Dies führt zu schwankenden Messergebnissen und schlechter Reproduzierbarkeit. Für den schmalen ESD-Toleranzbereich bei miniaturisierten Bauelementen sind jedoch absolut exakte Messungen unerlässlich. Forscher der Fraunhofer-Einrichtung für Mikrosysteme und Festkörper-Technologien EMFT haben mit dem sogenannten Capacitive Coupled Transmission Line Pulsing (CC-TLP) eine Messtechnik entwickelt und patentiert, die eine CDM ähnliche Belastung mit wesentlich höherer Genauigkeit und Reproduzierbarkeit erlaubt. Das Bauteil wird zunächst kontaktiert und dann erst der Impuls ausgelöst. Ein weiterer Vorteil des CC-TLP liegt darin, dass die Tests bereits auf Wafern durchgeführt werden können, so dass frühzeitig Schwächen im Hinblick auf ESD erkannt werden.

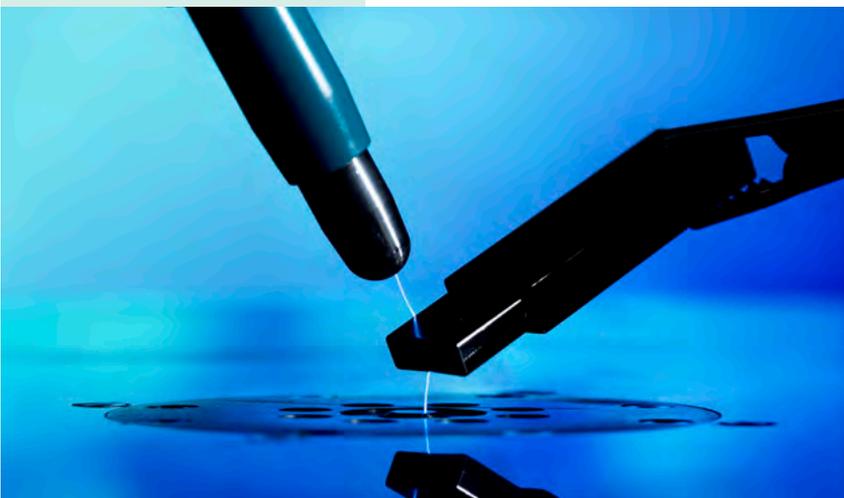
### Designbedingte Störeffekte spielen eine große Rolle

Die Anforderungen an Testmethoden auf Systemlevel sind noch um einiges komplexer, da es innerhalb des Systems zu Strömen kommen kann, die im Simulationsmodell nicht berechenbar sind. Die Münchner Experten haben daher ein erweitertes Messverfahren mit einem integrierten Stromsensor konzipiert. »In einem Fall haben wir auf diese Weise etwa herausgefunden, dass es an einem Luftspalt zwischen der Grundplatte des Messplatzes und einer Metallkappe des Systemgehäuses zu einer so genannten Sekundärentladung kam. Dabei sind unseren Messungen zufolge kurzzeitig extrem hohe Stromstärken um die 600 A geflossen«, erzählt Gruppenleiter Dr. Horst Gieser. Solche oftmals designbedingten Phänomene treten relativ häufig auf und lassen sich nicht kontrollieren. Umso wichtiger ist es, diese Störeffekte in die Analysen mit einzu beziehen, um wirksamere Schutzkonzepte zu entwickeln. Im zuvor beschriebenen Fall identifizierten die Forscher vier sensible Leitungen und integrierten an den kritischen Pins Widerstände. Dadurch konnten systematisch alle Störeinflüsse eliminiert und die Robustheit des Systems erhöht werden.

#### ■ Kontakt:

Dr. Horst Gieser  
horst.gieser@emft.fraunhofer.de  
Telefon +49 89 54759-520  
Fraunhofer-Einrichtung für Mikrosysteme und Festkörper-Technologien EMFT  
Hansastraße 27 d  
80686 München  
www.emft.fraunhofer.de

Entladung während der ESD-Belastung eines USB-Sticks.  
© Fraunhofer EMFT / Bernd Müller



## Lagerboxen – intelligent, effizient und sicher

Bisher sind Pick-by-Light-Systeme vorwiegend kabelgebunden; das Nachrüsten einzelner Lagerboxen ist umständlich und kostenintensiv. Das Fraunhofer IPMS stellt eine RFID-basierte Lösung vor, die Kommissionierprozesse vereinfacht und Kosten senkt.

Das Dresdner Forschungsinstitut entwickelte dafür eine intelligente Box, die sich mittels RFID-Technologie (engl. radio-frequency identification) identifizieren und ansteuern lässt und ohne eigene Energieversorgung auskommt. Zusätzlich erlaubt ein in den Boden der Box integrierter Wiegensensor eine automatische Verbuchung der Materialentnahme und Benachrichtigung zum Nachfüllen.

Um Kommissionier- oder Montageprozesse zu optimieren, haben sich so genannte »Pick-by-Light«-Lösungen (zu Deutsch etwa »Auswählen durch Lichtanzeige«) etabliert. Umständliche und unübersichtliche Packlisten in Papierform haben damit ausgedient. Mit Start eines Kommissionierauftrages wird der Arbeiter Schritt für Schritt geführt: Ein Lichtsignal informiert schnell und eindeutig über den korrekten Entnahmeort; es müssen keine unnötigen Listen oder Belege mehr ausgefüllt oder mitgeführt werden. Die Suchzeit verringert sich - die Kommissioniergeschwindigkeit steigt. Jedoch sind derzeitige Pick-by-Light-Systeme vorwiegend kabelgebunden; ein Nachrüsten einzelner Lagerboxen ist umständlich und kostenintensiv.

### Das Fraunhofer IPMS bietet die Alternative mit RFID-Technologie

RFID-Tags beziehen die für ihren Betrieb benötigte Energie drahtlos aus dem abgestrahlten elektromagnetischen Wechselfeld des RFID-Readers. Sie arbeiten wartungsfrei und haben eine nahezu unbegrenzte Lebensdauer. Die Nutzung von passiven, also batterielosen RFID-Sensoren hat den Vorteil, dass für die Nachrüstung einer Box weder Kabel noch Batterien notwendig werden. Bei der Lösung des Fraunhofer IPMS werden zum Beispiel Sichtlager- oder Stapelboxen mit passiven RFID-Tags ausgestattet. Diese »intelligenten« Behälter können so eindeutig identifiziert und angesteuert werden. Dabei zeigt eine auf dem RFID-Tag integrierte LED durch Aufleuchten die jeweils richtige Entnahmebox an. Gleichzeitig ermittelt die Box mit einem integrierten RFID-Wiegensensor Gewicht und Materialbestand

und leitet bei Bedarf einen Nachfüllprozess ein. Die manuelle Ermittlung des aktuellen Bestandes oder die Rückmeldung von Materialentnahmen entfallen.

### Customer Evaluation Kits

Die Entwicklung von RFID-Sensorik für intelligente Warenbehälter ist Teil eines Komplettangebots der Möglichkeiten des Fraunhofer IPMS. Um den Nutzen der RFID-Sensor-Technologie für unterschiedlichste Anwendungsfelder zu erproben, bietet das Institut seinen Kunden mit den Customer Evaluation Kits einen Rundum-Service:

- Individuelle Beratung zu RFID-Anwendungen
- Entwicklung von RFID-Schaltkreisen mit einer integrierten Sensor-Bridge, die die Anbindung nahezu beliebiger Sensoren erlauben
- Hardware-Aufbau von Sensor-Transpondern und deren individuelle Anpassungen an spezifische Applikationsszenarien
- Einbindung in existierende Softwaresysteme mit integrierter Datenanalyse und Prozesssteuerung



*Der Kommissionierer wird Schritt für Schritt geführt, das Lichtsignal informiert schnell und eindeutig über den korrekten Entnahmeort, es müssen keine unnötigen Listen oder Belege ausgefüllt oder mitgeführt werden, die Suchzeit kann so verringert und die Kommissioniergeschwindigkeit gesteigert werden.*  
© Shutterstock

#### ■ Kontakt:

Dr. Michael Scholles  
Telefon +49 351 88 23-201  
michael.scholles@ipms.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS  
Maria-Reiche-Str. 2  
01109 Dresden  
www.ipms.fraunhofer.de

*Die Nutzung von passiven, also batterielosen RFID-Sensoren hat den Vorteil, dass für die Nachrüstung einer Box weder Kabel noch Batterien notwendig werden. Bei der Lösung des Fraunhofer IPMS werden zum Beispiel Sichtlager- oder Stapelboxen mit passiven RFID-Tags ausgestattet.*  
© MEV Verlag



## Mikro-Energie-Harvester für autarke, integrierte Chipsysteme

*Strom ohne Stecker. Das Fraunhofer IPMS entwickelt im Forschungsprojekt CONSIVA kleine und langlebige Energie-Harvester für autarke Mikrosysteme. © MEV Verlag*

### ■ Kontakt:

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

*Mikro-Kraftwerke: Die Energie-Harvester des Fraunhofer IPMS können auf kleinstem Raum Energie für schwer zugängliche Systeme erzeugen. © MEV Verlag*

Das Fraunhofer IPMS startet das zweijährige Forschungsprojekt »CONSIVA« zur Entwicklung von Mikro-Energie-Harvestern für autarke, integrierte Chipsysteme. Der Einsatz neuartiger piezoelektrischer Materialien in vibrationsbasierten Harvestern minimiert deren Größe und erhöht ihre Einsatzdauer entscheidend. Damit steht die Tür für bisher unrealisierbare medizinische Implantate und immer kleinere drahtlose Sensorsysteme offen.

Bereits heute verlassen wir uns im Alltag auf die Zuverlässigkeit vollautomatisierter und miniaturisierter Systeme; so ist beispielsweise der sichere Betrieb von Sensorsystemen in Industrieanlagen für eine rechtzeitige Fehleranalyse essentiell. Zukünftig wird die Vernetzung komplexer Bauelemente, die heutzutage meist über elektrische Leitungen oder Batterien mit Energie versorgt werden, eine immer größere Rolle spielen. Diese Konzepte sind für ortsunabhängige Netzwerke oder schlecht zugängliche Sensorpositionen nur bedingt anwendbar, so dass alternative Energieversorgungsformen dringend nötig sind, wie beispielsweise das Energie-Harvesting.

### Vibrationsbasierte Harvester – autarke Energieversorgung dank piezoelektrischer Materialien

Energie-Harvester können kleine Energiemengen aus Quellen wie Umgebungstemperatur, Lichteinstrahlung oder Schwingungen gewinnen, um dann autarke Mikrosysteme mit Energie zu versorgen. Vibrationsbasierte Harvester im Speziellen nutzen vorhandene Bewegungsenergie aus der Umgebung und wandeln diese in elektrische Energie um. Piezoelektrische Materialien eignen sich durch das direkte mechanisch-elektrische Umwandlungsprinzip besonders zur Entwicklung vibrationsbasierter Harvester.

Im Forschungsprojekt CONSIVA werden am Center Nanoelectronic Technologies (CNT)

des Fraunhofer-Instituts für Photonische Mikrosysteme IPMS der Piezokoeffizient und das Anwendungspotential von Hafniumdioxid-Dünnschichten evaluiert. Dieses Material hat ferroelektrische und damit piezoelektrische Eigenschaften und ist in der Mikroelektronik qualifiziert. Aufgrund seiner hohen Dielektrizitätskonstante kommt es bereits in modernen Feldeffekttransistoren zur Anwendung.

Neben der Materialentwicklung und der elektromechanischen Charakterisierung an aktiven Teststrukturen soll durch Simulationen ein auf Hafniumdioxid angepasstes Harvester-Layout am CNT konzipiert werden. Anhand dieser Entwürfe wollen die Fraunhofer-Wissenschaftler die konkreten neuen Anwendungsszenarien für das Mikro-Energie-Harvesting abbilden. »In den letzten Jahren haben wir umfangreiche Erfahrung mit der Herstellung, Integration und Optimierung von ferroelektrischem Hafniumdioxid für neueste Speicheranwendungen sammeln können. Gerade im Bereich Energie-Harvesting sehen wir ein großes Potential, diese Erfahrungen erfolgreich einzusetzen. Durch diese neuartigen piezoelektrischen Materialien können wir die Miniaturisierung von vibrationsbasierten Harvestern entscheidend vorantreiben«, erklärt Dr. Wenke Weinreich, Gruppenleiterin am Fraunhofer IPMS-CNT.

### Energieautarke Mikrosysteme haben Potential auf verschiedensten Anwendungsgebieten

Wichtige Anwendungsbereiche für energieautarke Mikrosysteme sind vor allem die Medizintechnik und die drahtlose Sensorik. Die Erkenntnisse aus der Umsetzung der Mikro-Energie-Harvesting-Technologie lassen sich künftig auch auf weitere Anwendungsfelder des Internet of Things übertragen.

Das Vorhaben wird von der Sächsischen Aufbaubank unterstützt.





### Weil heute morgen gestern ist – Fotografische Reflexionen über technischen Fortschritt

Es ist ein Schaffensprinzip von Wissenschaftlern und Ingenieuren, dass sie durch ihre eigene Arbeit den technologischen Status Quo jeden Tag aufs Neue in Frage stellen. So lösen sich bestehende Technologien stetig durch modernere Nachfolger ab und veralten dabei selbst, auch wenn vieles im Kern gleich zu bleiben scheint.

Nach einem vom Fraunhofer PR-Netzwerk organisierten Workshop zum Thema »Bewusster Fotografieren« mit dem Berliner

Fotografen Christian Klant reifte die Idee, Laborumgebungen am Fraunhofer IISB mit historischer Fototechnik aufzunehmen. Als Experte für die bereits 1851 erfundene Kollodium-Nassplattenfotografie hatte Christian Klant das dafür passende Aufnahmeverfahren parat. Während Klant seine Portraits und Landschaften als fotografierte Emotionen sieht, stand bei dem Projekt am Fraunhofer IISB der Gedanke im Vordergrund, eine Brücke zwischen alter und modernster Technik zu schlagen.



Elektrosportwagen »IISB-ONE« im Testzentrum für Elektrofahrzeuge am Fraunhofer IISB in Erlangen. © Christian Klant / Fraunhofer IISB

So lassen sich Hightech-Motive aus der Gegenwart visuell an die Anfänge der Industrialisierung zurückversetzen und technischer Fortschritt wird durch optisch hergestellte Vergangenheit augenscheinlich und emotional erlebbar. Anders ausgedrückt: Es ist der Perspektivwechsel, die zeitliche Distanzierung, die Betrachtung der Moderne aus einer bewusst produzierten historischen Sicht, die den Zeitzeugen einen Blick zurück ins Hier und Jetzt vom Standpunkt einer künstlich vorgegriffenen Zukunft anbietet.

Und das ist immer auch – bewusst oder unbewusst – ein möglicher Erkenntnisgewinn.

■ Kontakt:

Thomas Richter  
 Telefon +49 9131 761 158 | [thomas.richter@iisb.fraunhofer.de](mailto:thomas.richter@iisb.fraunhofer.de)  
 Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB  
 Schottkystraße 10 | 91058 Erlangen | [www.iisb.fraunhofer.de](http://www.iisb.fraunhofer.de)

## Der intelligente Blick ins Materialinnere

Flugzeuge, Züge oder Energieanlagen müssen regelmäßig überprüft werden. Denn entdeckt man Schäden zu spät, kann das Sicherheitsrisiken bergen. Zudem bedeuten aufwändige Reparaturarbeiten teure Stillstandzeiten. Forscher des Fraunhofer IZFP erleichtern die komplizierten Prüfarbeiten mit dem Sensor- und Inspektionssystem 3D-SmartInspect.

Sicherheitskritische Gegenstände wie etwa Turbinen, Generatoren und Hochdruckbehälter müssen regelmäßig auf ihren Zustand getestet werden. Bislang geschieht das in der Regel manuell: Die Prüfer kontrollieren dazu die komplette Oberfläche mit einem Sensormessgerät – eine Tätigkeit, die eine lange Ausbildung und sehr viel Erfahrung voraussetzt. Doch selbst dann kann es passieren, dass der Tester eine Stelle übersieht.

### Daten hundertprozentig erfassen

Forscher des Fraunhofer-Instituts für Zerstörungsfreie Prüfverfahren IZFP haben mit »3D-SmartInspect – Intelligence in Inspection and Quality Control« ein Inspektionssystem entwickelt, das die Prüfer bei ihrer anspruchsvollen Aufgabe unterstützt. Das System zeigt auf einen Blick, an welchen Stellen schon gemessen wurde, welches Ergebnis die Messung hatte und erstellt ein Protokoll, das sofort in digitaler Form vorliegt. Die Kontrolleure können dazu eine Augmented Reality-Brille (AR) tragen, das System funktioniert jedoch ebenso auf einem Tablet-PC oder einem Smartphone. Durch die Brille sieht der Mitarbeiter das zu prüfende Objekt, etwa den Hochdruckbehälter. Fährt er mit dem Sensor darüber, färbt sich der entsprechende Bereich im Display der Brille grün, die anderen Stellen des Druckbehälters erscheinen weiterhin in ihrer Originalfarbe. So kann der Tester sichergehen, dass er kein Stückchen des Druckbehälters übersehen hat. Zudem kontrolliert das System umgehend, ob der Sensor die Daten korrekt aufgenommen hat. Ist die Datenaufnahme abgeschlossen, sieht der Kontrolleur sofort das Ergebnis. Bereiche, in denen etwas im Argen liegt – eine Hohlstelle, die dort nicht hingehört oder Korrosion – erscheinen im Display rot. Für das Reparaturteam kann der Prüfer sofort Markierungen hinterlassen, entweder per Kreidestift an der realen Komponente oder in digitaler Form. Auch der Steuerzentrale liegen die Daten unmittelbar vor, sodass sie sofort entscheiden kann, wie dringend eine Reparatur veranlasst werden muss.

### Digitales Prüfgedächtnis

Darüber hinaus vereinfacht sich das Erstellen des Prüfprotokolls erheblich. Bislang musste der Prüfer seine Arbeit aufwändig protokollieren und die Daten dem Objekt zuweisen, das er vermessen hat – eine fehlerträchtige Methode. Mit 3D-SmartInspect werden die Daten automatisch und eindeutig zugeordnet, das Schreiben eines Proto-



koll fällt. Diese digitale Herangehensweise bringt enorme wirtschaftliche Vorteile, denn die Stillstandszeiten lassen sich auf diese Weise deutlich reduzieren, wenn nicht gar gänzlich vermeiden. Ein weiterer Pluspunkt: Durch den Einsatz von 3D-SmartInspect wären künftig auch weniger erfahrene Prüfer in der Lage, die komplizierten Messungen selbstständig durchzuführen, gleichzeitig ließe sich die Ausbildung erheblich verkürzen.

Einen ersten Prototyp von 3D-SmartInspect haben die Saarbrücker Forscher auf der diesjährigen Hannover Messe vorgestellt.

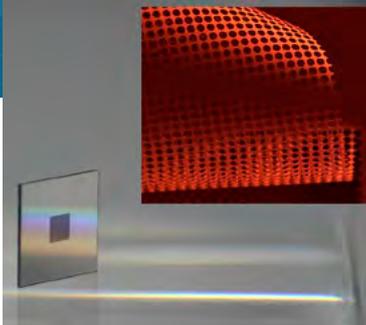


© Fraunhofer IZFP

AR-System zur manuellen oder roboterunterstützten Prüfung von Bauteilen oder großen Oberflächen.  
© Fraunhofer IZFP

#### ■ Kontakt:

Sabine Poitevin-Burbes  
Telefon +49 681 9302 3869  
sabine.poitevin-burbes@izfp.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie  
Prüfverfahren IZFP  
Campus E3.1  
66123 Saarbrücken  
www.izfp.fraunhofer.de



Shutter mit nanostrukturierter Oberfläche und rasterelektronenmikroskopische Aufnahme der Komposit-Membran. © Fraunhofer ENAS

#### ■ Kontakt:

Dr. Steffen Kurth  
 Telefon +49 371 45001-255  
 steffen.kurth@enas.fraunhofer.de  
 Fraunhofer-Institut für Elektronische  
 Nanosysteme ENAS  
 Technologie-Campus 3  
 09126 Chemnitz  
 www.enas.fraunhofer.de

#### ■ Kontakt:

Anne Rommel  
 Telefon +49 30 31002-353  
 anne.rommel@hhi.fraunhofer.de  
 Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik,  
 Heinrich-Hertz-Institut, HHI  
 Einsteinufer 37  
 10587 Berlin  
 www.hhi.fraunhofer.de

## Mit Nanostrukturen auf dem Weg zur Mikrospektroskopie

Smarte Helfer für Alltagsprobleme sind voll im Trend. So zum Beispiel auch bei der Frage, welche Frucht in der Obstabteilung wohl die süßeste sei? Mit Infrarot-spektroskopischen Analysemethoden könnte die Antwort in Zukunft einfach per Handy-App ermittelt werden. Ebenso sind die Detektion und die Stoffanalyse schädlicher Substanzen in Wasser, Nahrungsmitteln oder die Stoff-Analyse von Kleidung und Schuhen Anwendungsgebiete für diese Analyse-methode.

Allerdings sind diese Analysen nur dann effektiv nutzbar, wenn die Komponenten extrem klein und kostengünstig herstellbar sind. Nanostrukturierte Oberflächen in Mikrosensoren bieten hier viele nützliche Funktionen. So entwickelten Forscher des Fraunhofer ENAS einen Infrarot-Shutter, der im mittleren Infrarotbereich herkömmliche optische

Modulatoren ablöst und nahezu keine elektrische Leistung im Betrieb benötigt.

Dabei ist ein mikromechanisches Bauteil mit einer beweglichen Komposit-Membran in einem bestimmten Abstand über dem Substrat des Siliziumchips angebracht. Regelmäßig als Array angeordnete Durchbrüche in der Membran erzeugen Plasmonenresonanzen, die durch Kombination mit Fabry-Pérot-Resonanzen Infrarotstrahlung passieren lassen. Beim Anlegen einer elektrischen Spannung legt sich die Komposit-Membran an das Substrat des Chips an. Innerhalb weniger Mikrosekunden werden die Resonanzen unterdrückt und das Bauteil blockiert die Infrarotstrahlung weitgehend. Funktionsdemonstratoren zur Erprobung in Analysesystemen stehen zur Verfügung und werden von Industriepartnern getestet.

## Volumetrischer Film: In die Geschichten einsteigen

Das Fraunhofer HHI und die UFA GmbH haben auf der NAB in Las Vegas die erste Testproduktion zum volumetrischen Film in Deutschland präsentiert. Der begehbare Film mit dem Titel »Gateway to Infinity« nutzt die Technologie der »3D Human Body Reconstruction (3DHBR)«.

Dieses Rekonstruktionsverfahren ermöglicht es, natürlich wirkende dynamische 3D-Modelle von Personen zu erstellen, die über konventionelle Animationen von virtuellen

Charakteren hinausgehen. So können detaillierte Aufnahmen von Gestik, Mimik und Texturen in den 3D-Modellen visualisiert werden. In diesem ersten Testdreh wurden beispielsweise Gesichtsausdrücke und sich bewegende Kleidung naturgetreu rekonstruiert. Anschließend wird die Person in eine virtuelle Szene integriert. So hat der Betrachter die Möglichkeit, die virtualisierten Personen mit einer Virtual Reality-Brille sehr nah und aus verschiedenen Blickwinkeln zu betrachten. Er taucht direkt in die Szene ein und erlebt die Geschichte aus nächster Nähe.

Im Rahmen des Testdrehs kooperierte das Fraunhofer HHI mit der UFA. Ziel der Zusammenarbeit ist die Entwicklung eines professionellen Produktionsprozesses, der eine schnelle und hochqualitative Erzeugung von dynamischen 3D-Modellen erlaubt. Die riesigen Datenmengen eines volumetrischen Films werden dabei mit einer Reihe speziell gebauter Kameras aufgenommen, was neue Herausforderungen an die Verwertungsketten in der Produktion stellt. Derzeit plant das Fraunhofer HHI ein voll funktionsfähiges VR-Produktionsstudio für die 3D Human Body Reconstruction aufzubauen.

*In der VR-Testproduktion »Gateway to Infinity« kann man in die Science-Fiction-Umgebung auf einem fremden Planeten eintauchen.  
 © Fraunhofer HHI*



## CAM-Workshop zur »More than Moore«- Elektronik

Wie können Fehler in elektronischen Mikrosystemen sicher und effizient ermittelt und untersucht werden? Um diese Frage drehte sich ein Workshop, der im April 2017 am Center für angewandte Mikrodiagnostik (CAM) des Fraunhofer IMWS in Halle (Saale) stattfand. 150 Experten aus 14 Ländern, die meisten davon aus der Industrie, kamen zusammen.

Im Rahmen des CAM-Workshops wurden Ansätze neuer Mikrostrukturdiagnostik-Methoden vorgestellt, welche die Zuverlässigkeit mikroelektronischer Bauelemente gewährleisten sollen. Dabei konnten bereits erste Ergebnisse des Forschungsprojekts »SAM<sup>3</sup>«, an welchem das Fraunhofer CAM seit Oktober 2015 zusammen mit verschiedenen europäischen Partnerunternehmen arbeitet, präsentiert werden.

Unter anderem wurden Möglichkeiten des Einsatzes hochauflösender akustischer Mikro-

skopieverfahren aufgezeigt: Durch die Analyse der Ausbreitung von Ultraschallsignalen sollen sich Fehler genauestens lokalisieren lassen. Weiterhin wurde ein Prototyp für ein Nanoprobing-System mit integriertem EBAC-Verstärker vorgestellt. Mit dieser Methode können kleinste Verlustströme in den Transistorstrukturen hochintegrierter Schaltungen mit höchster Präzision gemessen und mittels elektronenmikroskopischer Verfahren direkt abgebildet werden. Wichtig für die Fehleranalyse an komplexen Elektroniksystemen sind auch genaue Präparationsverfahren. Hier liefern Kombinationen von Laser- und Ionenstrahltechniken vielversprechende neue Ansätze zur Erhöhung von Präzision und Geschwindigkeit.

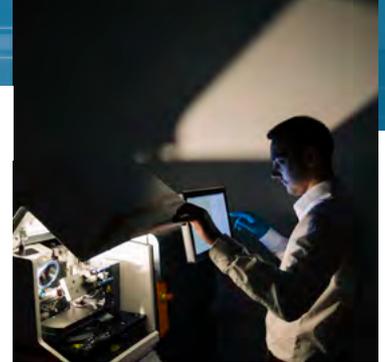
Weitere Themen des Workshops waren unter anderem 3D-Aufbau- und Verbindungstechniken sowie Herausforderungen beim Einsatz von Multi-Chip-Modulen.

IZFP weiterentwickelten Terahertz-Verfahren, welches mit hochfrequenten elektromagnetischen Wellen arbeitet. Auf Grundlage dieser Untersuchungen könnten perspektivisch termingenaue Revisionspläne zur Überprüfung der Kabelisolierung festgelegt werden, d. h. geschädigte Kabel können zeitnah ausgetauscht werden, während intakte Kabel noch mehrere Jahre im Betrieb bleiben können. Das Fraunhofer IZFP leistet damit – auch im Rahmen des Kernkraftwerk-Rückbaus – einen erheblichen Beitrag zur Sicherheit und zur Kostenreduktion bei gleichzeitiger Steigerung der Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit.

## Zerstörungsfreies Kabel-Monitoring in Kernkraftwerken

In einem Kernkraftwerk sind durchschnittlich 25 000 Kabel mit einer Gesamtlänge von 1500 km verlegt. Teilweise sind diese rauen Umgebungsbedingungen wie erhöhter Temperatur und radioaktiver Bestrahlung ausgesetzt. Das kann zu einer vorzeitigen Versprödung führen, wodurch schlimmstenfalls Risse und Kurzschlüsse entstehen können. Im Rahmen eines von der Europäischen Union geförderten EURATOM-Projektes untersuchen Forscher des Fraunhofer IZFP, wie sich solche Alterungseffekte frühzeitig zerstörungsfrei detektieren lassen. Das Saarbrücker Fraunhofer-Institut ist Teil eines Konsortiums von insgesamt 13 Kooperationspartnern aus Deutschland, Finnland, Frankreich, Italien, Polen und Tschechien. Bislang werden die Kabel auf Grundlage von Erfahrungen, aber ohne belastbare Aussagen über den Zustand präventiv ausgetauscht. Der tatsächliche Zustand kann dabei völlig unterschiedlich sein.

Welche Vorteile in punkto Sicherheit und Wirtschaftlichkeit moderne zerstörungsfreie Prüfverfahren bei der Untersuchung der Kabelisolierung bieten könnten, untersuchen Fraunhofer IZFP-Ingenieure in einem weiteren EU-Projekt. Der Fokus bei »TeaM Cables« liegt dabei auf einem am Fraunhofer



Das auf dem CAM-Workshop vorgestellte Gerät microPREP verwendet Laser- und Ionenstrahltechniken für eine effiziente Probenpräparation.  
© Fraunhofer IMWS / Sven Döring

### ■ Kontakt:

Frank Altmann  
Telefon +49 345 5589-139  
frank.altmann@imws.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Mikrostruktur  
von Werkstoffen und Systemen IMWS  
Walter-Hülse-Straße 1  
06120 Halle (Saale)  
www.imws.fraunhofer.de

### ■ Kontakt:

Sabine Poitevin-Burbes  
Telefon +49 681 9302 3869  
sabine.poitevin-burbes@izfp.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie  
Prüfverfahren IZFP  
Campus E3.1  
66123 Saarbrücken  
www.izfp.fraunhofer.de

© eyetronic / Fotolia





© bigstockphoto.com / Paha\_L

## TIMON verspricht mehr für Straßensysteme

Mehr Sicherheit, Nachhaltigkeit, Flexibilität und Effizienz im Straßenverkehr. Das Projekt »TIMON« (enhanced real Time services for optimized multimodal MObility relying on cooperative Networks and open data) lässt diese Idee wahr werden. TIMON wird vom Fraunhofer ESK sowie Partnern aus sieben anderen europäischen Ländern durchgeführt und im Rahmen des EU-Programms »Horizon 2020« gefördert.

Ziel des Projekts ist die Entwicklung eines hybriden Kommunikationssystems, welches offene Transportdaten sowie Informationen von Infrastruktursensoren und Verkehrsteilnehmern bündelt. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse werden strategisch an Kraftfahrzeugführer, Fußgänger und Radfahrer im betroffenen Bereich verteilt. Mithilfe dieses »kooperativen Ökosystems« sollen Staus, Unfallrisiken und Umweltbelastungen maßgeblich reduziert werden, indem künstliche Intelligenzen etwa Staus prognostizieren oder geeignete Fahrrouten errechnen.

### Kontakt:

Karsten Roscher  
Telefon +49 89 547088-349  
karsten.roscher@esk.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Eingebettete Systeme und Kommunikationstechnik ESK  
Hansastraße 32  
80686 München  
www.esk.fraunhofer.de

## Alle Werkzeuge im Blick

In modernen Produktionsumgebungen läuft ein Großteil der Prozesse automatisiert ab. Damit die Mitarbeitenden trotzdem den Überblick über die Werkzeuge und deren aktuelle Position behalten, haben Forscher des Fraunhofer IIS ein sensorbasiertes Trackingsystem entwickelt. Dazu werden kostengünstige Inertial- und Magnetfeldsensoren am Werkzeug oder in dessen Gehäuse verbaut. Per Bluetooth oder WLAN werden die Ergebnisse an eine zentrale Schnittstelle weitergeleitet und dort mit den vorgegebenen Parametern abgeglichen. Stimmen die Werte nicht überein, kann dies in der Zentrale oder per LED am Gerät selbst angezeigt werden. Die Ortung der Werkzeuge in einem Arbeitsbereich relativ zu einem Werkstück erfolgt zunächst ohne den Aufbau einer eigenen Infrastruktur. Sie ist sehr robust gegen andere Störungsquellen und wird für eine globale Ortung in der Produktionsumgebung mit Funkortungssystemen kombiniert.

Auf der Hannover Messe stellte das Fraunhofer IIS zusammen mit der BMW Group ein Projekt zur Entwicklung und Erprobung eines intelligenten Schraubers für den Montageeinsatz vor. Ein spezielles Aufsatzmodul, das direkt mit dem IT-System vernetzt ist, erhält den jeweiligen Auftrag,

für das Sammeln, Harmonisieren und Auswerten der Daten kommen eine offene Web-Plattform und eine mobile Applikation zum Einsatz. Die Verteilung der Informationen erfolgt mittels eines hybriden Kommunikationssystems, das durch die parallele Nutzung verschiedener Kommunikationswege sowohl das Abrufen der Informationen in Echtzeit als auch deren weite geographische Verteilung ermöglicht. Verfügbare Kommunikationsressourcen und -partner werden dabei permanent erfasst. Die notwendige Software wird vom Fraunhofer ESK entwickelt.

Die im Rahmen des TIMON-Projekts entstandenen Kommunikationssysteme werden mithilfe von Simulationen sowie Feldtests im Straßenverkehr und auf Testgeländen geprüft, um ihre Möglichkeiten und Grenzen zu erkunden.

prüft anhand von Sensordaten die Auftragsbefreiung und signalisiert diese. So weiß der Fertigungsmitarbeiter jederzeit, ob der Auftrag vollständig und korrekt erledigt wurde. Derzeit wird der Testeinsatz in der Produktionslinie bei BMW in Regensburg vorbereitet, der die Basis für mögliche Erweiterungen des intelligenten Werkzeugs bietet. Neben der Vernetzung bietet die neuartige Software des Fraunhofer IIS auch die Analyse des Schraubvorganges, die Bestimmung der Werkzeugbewegung und die Detektion der Position an.

Weitere Anwendungsfelder des Werkzeugtrackings sind neben dem Monitoring auch das Geofencing sowie die Dokumentation von Arbeitsabläufen.

*Intelligente Werkzeuge erhöhen die Qualität in der Montage. © BMW Group*



### Kontakt:

Jochen Seitz  
Telefon +49 911 58061-6461  
jochen.seitz@iis.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS  
Nordostpark 84  
90411 Nürnberg  
www.iis.fraunhofer.de

## Industrie 4.0 in Echtzeit

Daten mit einer hohen Geschwindigkeit und gleichzeitig zuverlässig übertragen: Voraussetzungen, die der Mobilfunkstandard 5G erfüllen muss, um in Industrie, Verkehr und Medizin eingesetzt werden zu können. Um genau dies umsetzen zu können, arbeitet ein Team des Fraunhofer HHI derzeit an Lösungen, die 5G zuverlässiger machen sollen.

Bei der Steuerung von Verkehr oder bei Telem-Operationen müssen die Daten zuverlässig und sicher übertragen werden. Doch die Übertragung per Funk ist zurzeit störanfällig als der Datentransport über ein Glasfaserkabel. Den Datenstrom kann man durch eine optimierte Signalverarbeitung und die Wahl bestimmter Frequenzen, die beispielsweise Reflexion in Gebäuden nutzen, stabilisieren.

## Neue Messmethode zur Regelung von Schnellhärtungsprozessen

In der industriellen Füge-technik spielen Klebverfahren eine immer wichtigere Rolle. Um den Aushärtungsprozess einer Klebung zu optimieren und zu beschleunigen, wird die Kleb-stelle erhitzt. Zur effizienten Regelung der thermischen Aushärtung muss die Temperatur der Schicht bekannt sein. Andernfalls besteht die Gefahr, dass der Klebstoff überhitzt und beschädigt wird. Oft wird die Oberflächentemperatur der Füge-teile pyrometrisch gemessen. Durch Korrekturfaktoren wird auf die Temperatur der Klebschicht geschlossen. Die Faktoren müssen allerdings für jeden neuen Anwendungsfall messtechnisch neu ermittelt werden. Alternativ können Thermo-Elemente zur direkten Messung in die Kleb-stelle eingebettet werden, was zu hohen Kosten in der Serienfertigung führt.

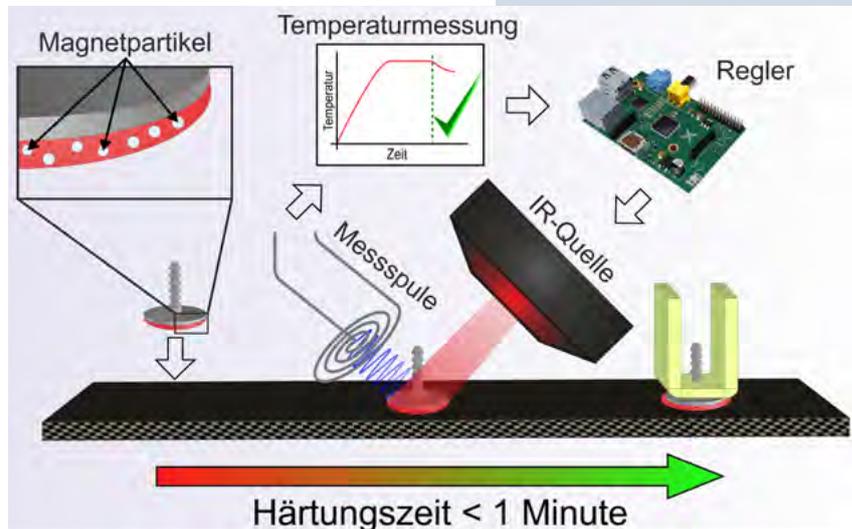
Zur flexiblen, direkten und berührungslosen Messung hat die Abteilung »Advanced System Engineering« des Fraunhofer ENAS in Kooperation mit dem Fraunhofer IFAM eine induktive Messmethode entwickelt, welche es ermöglicht, die Temperatur der Klebschicht selbst zu erfassen. Dazu werden dem Klebstoff magnetische Partikel beige-mischt. Diese Sensorpartikel haben oberhalb ihrer Curie-Temperatur eine stark temperaturabhängige Permeabilität, welche zur Erfassung der Klebschichttemperatur genutzt wird. In einer Messspule führt die hervorgerufene Änderung der Permeabilität zu einer Änderung der Induktivität. Sofern also

»Wir haben im Labor bereits bewiesen, dass die angestrebten 10 Gbit/s bei einer Latenz von 1 ms und höchster Zuverlässigkeit möglich sind. In bestimmten Anwendungsbereichen können wir bereits sehr produktnahe Lösungen vorstellen«, sagt Prof. Slawomir Stanczak, Co-Leiter der Abteilung »Wireless Communications and Networks« am Fraunhofer HHI. Mögliche Einsatzgebiete warten für 5G unter anderem im Bereich Industrie 4.0. So können Roboter über den ultraschnellen Funk so gesteuert werden, als stünde der Mensch direkt am Roboter und würde ihn via Joystick und Tasten dirigieren.

die Temperatur über der Curie-Temperatur der Sensorpartikel liegt, kann durch Messung der Induktivität auf die Klebschichttemperatur geschlossen werden. Durch die Kombination mehrerer Sensorpartikel aus Materialien mit unterschiedlichen Curie-Temperaturen kann das Messintervall vergrößert werden.

Im aktuellen Testaufbau gelingt die Verklebung von zwei Kunststoff-Füge-teilen (z. B. aus GFK oder Polyamid) innerhalb von 60 s. Die so geklebten Proben erreichen die vergleichbare Klebfestigkeit wie Proben, die auf konventionelle Weise (d. h. 30 min im Umluftofen) gehärtet wurden.

*Der vom Fraunhofer ENAS und Fraunhofer IFAM entwickelte Versuchsaufbau zur flexiblen, direkten und berührungslosen Messung von Klebschichttemperaturen. © Fraunhofer ENAS*



*Der Mobilfunkstandard 5G ist eine Schlüsseltechnologie für Industrie 4.0. © iStock / hh5800*

### ■ Kontakt:

Anne Rommel  
Telefon +49 30 31002 353  
anne.rommel@hhi.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik,  
Heinrich-Hertz-Institut, HHI  
Einsteinufer 37  
10587 Berlin  
www.hhi.fraunhofer.de

### ■ Kontakt:

Dominik Schröder  
Telefon +49 525160-5636  
dominik.schroeder@enas-pb.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Elektronische  
Nanosysteme ENAS  
Warburger Str. 100  
33098 Paderborn  
www.enas.fraunhofer.de



© MEV Verlag

■ **Kontakt:**

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

■ **Kontakt:**

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

Karin Loidl

Telefon +49 911 58061-9413  
karin.loidl@iis.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Integrierte  
Schaltungen IIS  
Nordostpark 84  
90411 Nürnberg  
www.iis.fraunhofer.de

*Einsatz von DAEDALUS mit Energy  
Harvesting zur Bewegungsklassifi-  
kation während des Transports.*  
© Fraunhofer IIS / Kurt Fuchs



## Fraunhofer SCS veröffent- licht Sammelband zu E-Mobilität

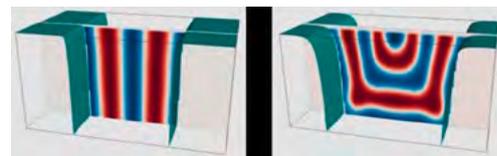
Was erwarten Nutzer von Elektromobilitätsdienstleistungen? Mit welchen Online- und Offline-Methoden können sie am besten in die Angebotsentwicklung einbezogen werden? Wie können Dienstleistungsinnovationen im Bereich der Elektromobilität aus betriebswirtschaftlicher Sicht bewertet werden? Antworten auf diese Fragen liefert ein kürzlich erschienener Sammelband des Fraunhofer SCS. Hier werden die Erkenntnisse zur offenen und nutzerintegrierenden Dienstleistungsentwicklung aus dem Projekt »CODIFeY« zusammengefasst. Ziel ist es, Forscher und Praktiker, die sich mit der co-creativen und partizipativen Entwicklung

von Dienstleistungen befassen, zu unterstützen.

Weitere Informationen zum Sammelband mit dem Titel »E-Mobilität gemeinsam gestalten« (hrsg. vom Fraunhofer SCS, Robert Luzsa, Stephanie Schmitt-Rüth, Frank Danzinger) gibt es beim Fraunhofer Verlag (ISBN 978-3-8396-1095-4).

## Erfolgreicher Abschluss des Projektes CoLiSA.MMP

Die Forscher im EU-Forschungsprojekt »CoLiSA.MMP« entwickelten Rechenverfahren und eine Software, die die Beantwortung aktueller Fragestellungen der Prozess- und Materialentwicklung für zukünftige Verfahren zur Herstellung von integrierten Schaltungen erlauben. Die neu entwickelten, anhand experimenteller Daten kalibrierten und durch den Vergleich mit Experimenten verifizierten Modelle integrierten sie in den IISB-Lithographiesimulator Dr.LiTHO. In dem vom Fraunhofer IISB koordinierten Projekt arbeiteten Wissenschaftler mit den Spezialgebieten Physik der weichen Materie, Blockcopolymerchemie sowie lithographische Prozessierung und Lithographiesimulation eng zusammen.



*Simulationsbeispiel (Phasenseparation) aus dem Projekt CoLiSA.MMP (Lithographiesimulation für gerichtete Selbstorganisation: Materialien, Modelle und Prozesse - engl. »Computational Lithography for Directed Self-Assembly: Materials, Models and Processes«), das im Januar seinen erfolgreichen Abschluss fand.*

■ **Kontakt:**

Dr. Andreas Erdmann  
Telefon +49 9131 761-258  
andreas.erdmann@iisb.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und  
Bauelementetechnologie IISB  
Schottkystraße 10  
91058 Erlangen  
www.iisb.fraunhofer.de

## Per Baukastenprinzip zum energieautarken Tracking

Forscher des Fraunhofer IIS haben im Projekt »Daedalus« mit dem Deutschen Forschungszentrum für künstliche Intelligenz DFKI ein Trackingsystem entwickelt, das ausgewählte Sensordaten energieautark und lückenlos überwacht. Dazu kombinieren sie globale Navigationssysteme (z. B. GPS, Galileo) mit UMTS, Sensorik sowie lokaler Ortung und Kommunikation durch die s-net®-Technologie des Fraunhofer IIS. Das modulare Baukastenprinzip aus mehreren Trackingtags (Funkknoten zur Lokalisierung) ermöglicht dabei eine Konfiguration nach individuellen Kundenwünschen. Je nach Einsatzgebiet können sowohl mehrere gleiche Tags (homogener Verbund) als auch eine Kombination unterschiedlicher Tags (heterogener Verbund) genutzt werden. Dank des Einsatzes von Energy Harvesting benötigt man für die Übertragung zwischen den Tags keine Batterien mehr.

Das Vorhaben Daedalus wurde vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert. Projektträger ist das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt DLR.

## Spannende Einblicke beim Wissenschaftscampus in Berlin



*FOKUS-Wissenschaftlerinnen beschreiben jungen MINT-Studentinnen ihren Arbeitsalltag. © Fraunhofer FOKUS*

Mit spannenden Einblicken in aktuelle Forschungsthemen und praxisnahen Workshops will der Wissenschaftscampus Studentinnen und Absolventinnen von MINT-Fächern für die Arbeit in der angewandten Forschung begeistern. Vier Berliner Fraunhofer-Institute öffneten dieses Jahr vom 3. – 6. April ihre Pforten für interessierte Akademikerinnen: Während die Besucherinnen beim Fraunhofer IPK in die Rolle einer Verantwortlichen für die Fertigungssteuerung oder Montagearbeiterin schlüpfen konnten, stand beim Fraunhofer FOKUS die Entwicklung einer TV-App auf dem Programm. Am Fraunhofer HHI lernten die Teilnehmerinnen etwas über optische Kommunikationsnetze und Datenverarbeitung und am Fraunhofer IZM drehte sich alles darum, wie Mikroelektronik immer kleiner und gleichzeitig leistungsfähiger wird.

### ■ Kontakt:

Janis Eitner  
Telefon +49 89 1205-1350  
janis.eitner@zv.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Gesellschaft  
Hansastraße 27c  
80686 München  
www.fraunhofer.de

## Fraunhofer FHR und Weltraumlagezentrum starten neues Projekt WRIS

Anfang März führte das Fraunhofer FHR mit dem Weltraumbeobachtungsradar »TIRA« den ersten Beobachtungs- und Analyseauftrag im Rahmen des neuen Projektes »WRIS« (Weltraumidentifizierungssensor) durch. Partner ist das Weltraumlagezentrum, welches gemeinsam von der Luftwaffe und dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt in Kalkar am Niederrhein betrieben wird. Mit seinem Weltraumbeobachtungsradar TIRA verfügt das Fraunhofer FHR über einen in Europa einzigartigen Sensor, der Daten über alle Weltraumobjekte – von aktiven Satelliten bis »Weltraummüll« (Space Debris) sammeln kann.

## March for Science

Am 22. April 2017 gingen weltweit Menschen auf die Straße, um dafür zu demonstrieren, dass wissenschaftliche Erkenntnisse als Grundlage des gesellschaftlichen Diskurses nicht verhandelbar sind; die Unterscheidung von gesichertem Wissen und persönlicher Meinung ist nicht gleichgültig.

Beim nächsten Mal sind wir wieder dabei!

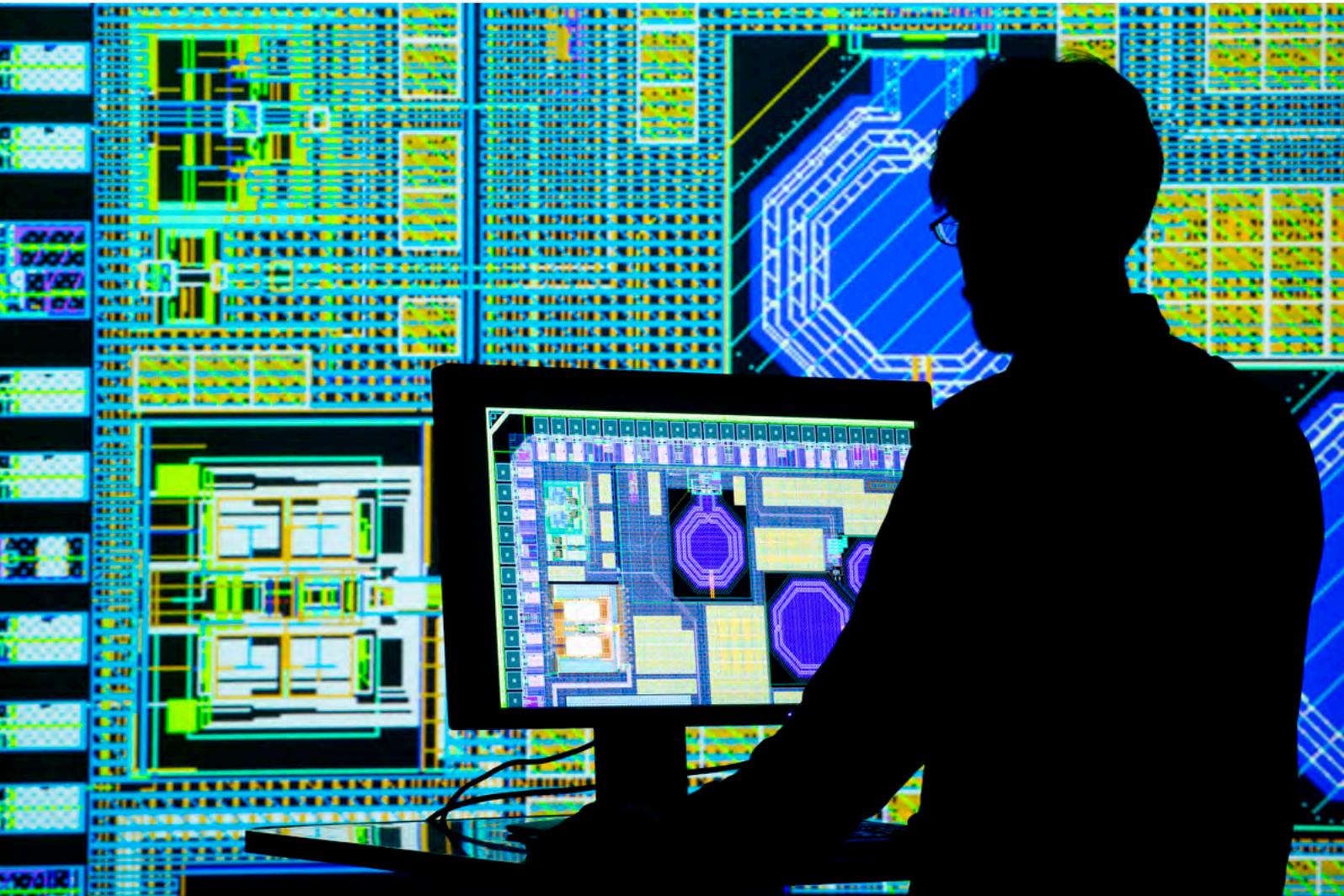


*Das Weltraumbeobachtungsradar TIRA des Fraunhofer FHR in Wachtberg. © Fraunhofer FHR*

### ■ Kontakt:

Jens Fiege  
Telefon +49 228 9435-323  
jens.fiege@fhr.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Hochfrequenzphysik und Radartechnik FHR  
Fraunhoferstraße 20  
53343 Wachtberg  
www.fhr-fraunhofer.de

*Kolleginnen und Kollegen der Fraunhofer-Gesellschaft aus Berlin vor dem Brandenburger Tor: vier von insgesamt 11 000 Demonstranten. © Fraunhofer Mikroelektronik*



David Borggreve, Doktorand an der Fraunhofer EMFT, vor einer ganz besonderen Landkarte: Sie zeigt die komplexen Bauelemente und Verbindungen eines Schaltkreises – in diesem Fall des AMBER1-Chips – im Rahmen des europäischen Forschungsprojekts »Things2Do«. Im so genannten Layout werden diese Elemente geometrisch angeordnet und auf Einhaltung aller technologischen und elektrischen Regeln überprüft. Nach diesem letzten Designschritt geht der Chip zur Fertigung in die Foundry.  
© Fraunhofer EMFT

## Impressum

Mikroelektronik Nachrichten Ausgabe 67

Juni 2017

© Fraunhofer-Verbund Mikroelektronik,  
Berlin 2017

Fraunhofer-Verbund Mikroelektronik

SpreePalais am Dom  
Anna-Louisa-Karsch-Straße 2  
10178 Berlin  
[www.mikroelektronik.fraunhofer.de](http://www.mikroelektronik.fraunhofer.de)

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

## Redaktion:

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

Maximilian Kunze  
[maximilian.kunze@mikroelektronik.fraunhofer.de](mailto:maximilian.kunze@mikroelektronik.fraunhofer.de)

Marco Krämer  
[marco.kraemer@mikroelektronik.fraunhofer.de](mailto:marco.kraemer@mikroelektronik.fraunhofer.de)

Theresa Leberle  
[theresa.leberle@mikroelektronik.fraunhofer.de](mailto:theresa.leberle@mikroelektronik.fraunhofer.de)

Katrin Tina Möbius  
[katrin.moebius@emft.fraunhofer.de](mailto:katrin.moebius@emft.fraunhofer.de)

Leonie Rausch  
[leonie.rausch@mikroelektronik.fraunhofer.de](mailto:leonie.rausch@mikroelektronik.fraunhofer.de)

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

Abonnement der Mikroelektronik Nachrichten unter:  
[www.mikroelektronik.fraunhofer.de/abo](http://www.mikroelektronik.fraunhofer.de/abo)

Die Mikroelektronik Nachrichten werden auf Recyclingpapier aus 100% Altpapier gedruckt.



## ... hat heute Dr. Nina Kloster vom Fraunhofer-inHaus-Zentrum

Frau Dr. Kloster, woran arbeiten Sie gerade?

Ein Beispiel meiner aktuellen Tätigkeiten ist die Arbeit am Verbund-Forschungsprojekt »ILIGHTS«. Im Partnerkonsortium untersuchen wir den nicht-visuellen Nutzen eines neu entwickelten LED-Beleuchtungssystems im Schichtbetrieb des BMW-Montagewerks. Langfristig soll das gesundheitliche Wohlbefinden der Mitarbeitenden gesteigert werden. Der 21-wöchigen Studie im Münchener Werk geht eine Vorstudie am Fraunhofer-inHaus-Zentrum voraus, in der die geplanten Methoden, Abläufe, Software- und Hardware-Komponenten auf ihre Praxistauglichkeit geprüft und bei Bedarf angepasst werden.

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

Grundsätzlich sind für mich vor allem Entwicklungen und smarte Technologien spannend, die sich mit einem nachhaltigen Umgang unserer Ressourcen beschäftigen. Das Projekt der vertikalen Begrünung von den Kollegen aus dem Fraunhofer UMSICHT in Oberhausen nutzt die positiven Eigenschaften von Pflanzen, um durch den Einsatz von Systemen zur vertikalen Begrünung zum Beispiel Luftqualität, Mikroklima und Schallschutz im urbanen Raum zu fördern. Der Einsatz vertikaler Grünflächen an Gebäuden für eine Optimierung der Lebens- und Arbeitsqualität stellt für mich eine neue Stufe des künftigen Smart Homes dar. Die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in diesem Feld sind hochinteressant.

Welche Erfindung möchten Sie im Alltag nicht mehr missen?

Für mich sind Navigationsgeräte und vor allem Google Maps eine wahre Hilfe. Der kostenlose Kartendienst greift auf die Standortdaten der vielen Smartphone-Nutzer zu und kann aus der Datenmasse die Verkehrslage erstaunlich genau abbilden. Maps zeigt in Echtzeit Staustrecken auf allen Straßen – auch die kleinsten Nebenstraßen – an und berechnet den schnellsten Weg mit einem sehr guten Timing. Die App nutze ich mittlerweile fast täglich und sie hat mir rund um Köln schon viele Stautunden und Nerven gespart. Zukünftig will Google aus den Handydaten zudem freie Parkplätze erkennen, was im innerstädtischen Bereich ebenfalls eine wahre Sensation wäre.

Wofür hätten Sie gerne mehr Zeit?

Mehr Zeit für Gespräche bzw. einen Gedankenaustausch ohne einen gesetzten Themen- und Zeitrahmen – ohne Fokus. Ich hätte auch gern mehr Zeit, Veranstaltungen zu besuchen, die weit außerhalb meiner »Welt« liegen. Die Hektik im Arbeitsalltag und Routinen schränken den Geist leider zu gerne ein. Ich denke dabei gern an die Freiheiten während meiner Studienzeit zurück. Heute sind die Momente deutlich rarer, aber ich freue mich nach wie vor, wenn aus ungeplanten oder vermeintlich unwichtigen Gesprächen eine neue, große Idee entsteht.

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

Ich habe soeben die Professur »Gesundheit und Komfort im Gebäude« an der TH Köln angenommen und werde in Zukunft intensiver die gesundheitlichen Aspekte im Gebäude erforschen. In den letzten Jahrzehnten prägen vor allem Themen zur Steigerung der Energieeffizienz die Gebäudetechnik und Gesundheitsaspekte spielen bislang eine sehr untergeordnete Rolle. Ich kann mir jedoch vorstellen, dass Gesundheit im Gebäudebereich zu einem neuen, großen Zukunftsfeld wachsen wird, welches ich aktiv mitgestalten möchte. Da ich weiterhin eine Fraunhoferin bleiben werde, sehe ich hier gute Marktchancen für die Fraunhofer-Gesellschaft und insbesondere für das Fraunhofer-inHaus-Zentrum. Vielleicht ergeben sich mittelfristig aus dem Themenfeld Fraunhofer-Arbeitsgruppen auch in Köln. Das würde mich freuen.

Welches Buch haben Sie zuletzt gelesen?

»What if? – Was wäre wenn?«. In dem Buch beantwortet Autor Randall Munroe auf wissenschaftliche Art die skurrilsten Fragen – herrlich kreativ, kurzweilig und extrem lustig!

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

»Das Leben beginnt am Ende der Komfortzone.« (Neale Donald Walsch), denn »Wer immer tut, was er schon kann, bleibt immer das, was er schon ist.« (Henry Ford)



© privat

### Zur Person:

Nach dem Studium an der Universität Duisburg-Essen arbeitete Dr. Nina Kloster als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Fraunhofer UMSICHT. Dort leitete sie u. a. die Forschungsgruppe »Medizin, Technik, Design«, die ganzheitliche Produkte und Konzepte mit dem Ziel untersucht, die individuelle Lebensqualität zu steigern und die Herausforderungen anzugehen, die der demografische Wandel mit sich bringt. Innovative Assistenzsysteme und präventive Produkte für die Medizin-, Sport- und Healthcare-Branche sind seither ein Schwerpunkt ihrer Arbeit. Parallel zur Tätigkeit bei UMSICHT promovierte Dr. Nina Kloster an der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz zum Thema Biofilmmechanik. Zum 1. Januar 2016 übernahm Dr. Nina Kloster die Leitung des Fraunhofer-inHaus-Zentrums in Duisburg und führt seither das Konzept des inHaus-Zentrums, als Plattform für gemeinsame Forschungs- und Entwicklungsarbeit zu fungieren, vorwiegend für die Bereiche Energieeffizienz, Raum- und Gebäudesysteme sowie für die Entwicklung zukunftsweisender Produkte und Dienstleistungen für den Gesundheits- und Pflegebereich fort. Zum 1. Juni 2017 übernahm Frau Kloster die Professur »Gesundheit und Komfort im Gebäude« an der Technischen Hochschule Köln.

### Kontakt:

Dr. Nina Kloster  
Telefon +49 203 713967-0  
nina.kloster@ims.fraunhofer.de  
Fraunhofer-inHaus-Zentrum  
Forsthausweg 1  
47057 Duisburg  
www.inhaus.fraunhofer.de