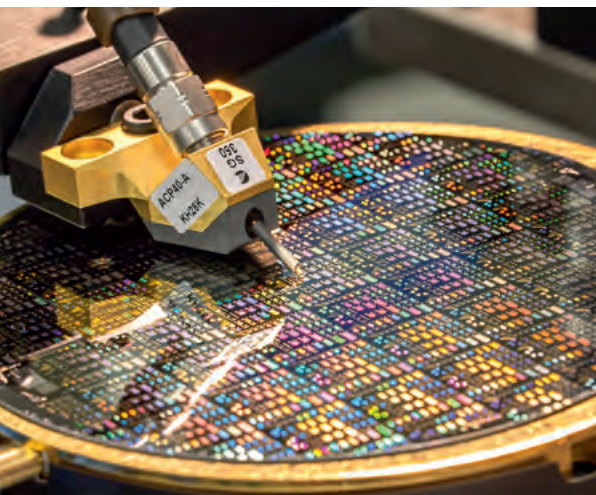
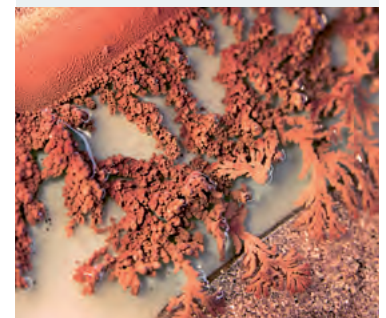


## Neues Material soll Grenzen der Silizium-Elektronik überwinden



Scandiumaluminiumnitrid (ScAlN), ein bisher in der Mikroelektronik wenig erforschtes Halbleitermaterial, wird im kürzlich gestarteten Projekt »Leistungselektronik 2020+« genutzt. Ziel ist es, effizientere leistungselektronische Systeme zu entwickeln und den Weg für die nächste Generation der Elektronik zu ebnen. **»» Seite 4**

© Fraunhofer IAF



*Korrosionsschutz für leistungselektronische Module. © Fraunhofer IISB  
» Seite 12*

### ■ Aus den Instituten

#### Prüfverfahren für Elektronikschutzgehäuse

Zum Schutz sensibler Elektronik in rauer Umgebung kommen Kunststoffgehäuse zum Einsatz. Diese sind jedoch selbst Feuchtigkeit, Hitze und elektrischen Feldern ausgesetzt. Gemeinsam mit Partnern aus der Industrie verbessert das Fraunhofer IMWS die Qualität und Lebensdauer solcher Isolationssysteme.

**»» Seite 8**

### ■ Kurz berichtet

#### Entspannte Fahrt zum autonomen Parkhaus

**»» Seite 11**

### ■ Splitter

#### 25 Jahre Fraunhofer IZM

**»» Seite 13**

### ■ Aus den Instituten

#### Akustische Überwachung von Maschinen und Anlagen

Fehlerhaft montierte Komponenten in Anlagen führen zu deren Ausfall. Bei Kontrollen können diese Fehler von den Monteuren nicht immer erkannt werden. Die Lösung: »AcoustiX« – ein »hörendes« Sensorsystem vom Fraunhofer IZFP.

**»» Seite 9**

### ■ Kurz berichtet

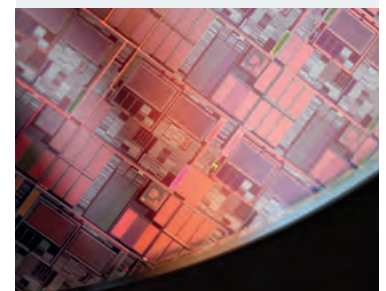
#### Virtueller OP-Saal

**»» Seite 12**

### ■ Das letzte Wort ...

#### ... hat Dr. Loreto Mateu vom Fraunhofer IIS

**»» Seite 16**



*FDSOI wird zur Schlüsseltechnologie für die europäische Industrie.*

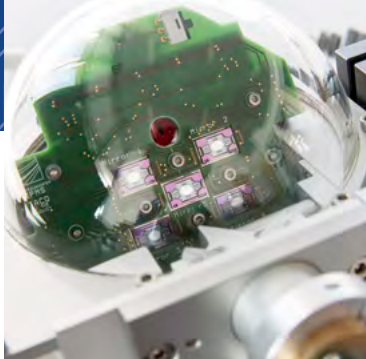
© Fraunhofer IPMS / Globalfoundries  
**» Seite 5**

### ■ Inhalt:

Veranstaltungskalender	Seite 2
Aus der Forschungsfabrik	Seite 3
Titel	Seite 4
Aus den Instituten	Seite 5
Kurz berichtet	Seite 10
Splitter	Seite 13
Perspektive	Seite 15
Impressum	Seite 15



Datum	Veranstaltung / WWW	Ort	Beteiligte Institute
21.03. – 22.03.	VDI-Seminar: Predictive Maintenance & Qualitätssicherung in Produktionsprozessen <a href="http://www.vdi-wissensforum.de/weiterbildung-maschinenbau/predictive-maintenance-qs">www.vdi-wissensforum.de/weiterbildung-maschinenbau/predictive-maintenance-qs</a>	Fürth	IIS / EAS
25.03. – 27.03.	Munich Satellite Navigation Summit <a href="http://www.munich-satellite-navigation-summit.org">www.munich-satellite-navigation-summit.org</a>	München	IIS
28.03.	Girls' Day 2019 <a href="http://www.girls-day.de">www.girls-day.de</a>	deutschlandweit	Verbundinstitute
01.04. – 05.04.	Hannover Messe <a href="http://www.hannovermesse.de">www.hannovermesse.de</a>	Hannover	Verbundinstitute
02.04. – 04.04.	Altenpflege Messe 2019 <a href="http://altenpflege-messe.de">http://altenpflege-messe.de</a>	Nürnberg	IMS
10.04. – 11.04.	CAM-Workshop: Failure Analysis and Material Diagnostics of Electronics Components <a href="http://www.imws.fraunhofer.de/de/veranstaltungen/seminare-und-workshops">www.imws.fraunhofer.de/de/veranstaltungen/seminare-und-workshops</a>	Halle (Saale)	IMWS
10.04. – 11.04.	Smart Systems Integration <a href="https://ssi.mesago.com/events/de.html">https://ssi.mesago.com/events/de.html</a>	Barcelona, Spanien	ENAS, IPMS, IZM
Anmeldung bis 30.04.	Schülerwettbewerb: Wer züchtet den schönsten Kristall <a href="https://kristallwettbewerb.de/download/flyer.pdf">https://kristallwettbewerb.de/download/flyer.pdf</a>	deutschlandweit	IISB
07.05. – 09.05.	PCIM 2019 <a href="https://pcim.mesago.com">https://pcim.mesago.com</a>	Nürnberg	IISB, ISIT, IZM
07.05. – 09.05.	SMT 2019 <a href="https://smt.mesago.com">https://smt.mesago.com</a>	Nürnberg	IMWS, ISIT, IZM
07.05. – 09.05.	Battery + Storage 2019 <a href="http://www.thebatteryshow.eu">www.thebatteryshow.eu</a>	Stuttgart	ISIT
07.05. – 10.05.	Control – Internationale Fachmesse für Qualitätssicherung <a href="http://www.control-messe.de">www.control-messe.de</a>	Stuttgart	Verbundinstitute
21.05. – 22.05.	8th FOKUS Media Web Symposium <a href="http://www.fokus.fraunhofer.de/de/go/mws">www.fokus.fraunhofer.de/de/go/mws</a>	Berlin	FOKUS
23.05.	Workshop: Air Pulses without Pressurized Air Concepts – Technologies – Applications <a href="http://www.enas.fraunhofer.de/de/news_events/fachveranstaltungen/workshops">www.enas.fraunhofer.de/de/news_events/fachveranstaltungen/workshops</a>	Berlin	ENAS
23.06. – 26.06.	IEEE NEWCAS Conference <a href="http://www.newcas2019.org">www.newcas2019.org</a>	München	EMFT
24.06. – 27.06.	LASER World of Photonics <a href="https://world-of-photonics.com">https://world-of-photonics.com</a>	München	Verbundinstitute und FMD
25.06. – 27.06.	Sensor + Test 2019 <a href="http://www.sensor-test.de">www.sensor-test.de</a>	Nürnberg	Verbundinstitute



Innerhalb der FMD gibt es für jede einzelne Komponente eines LiDAR-Systems vielfältige FuE-Aktivitäten.  
© Fraunhofer IPMS

## Der Baukasten für smarte Systemlösungen

Die Mikroelektronik ist fester Bestandteil aller Bereiche unseres Alltags: Ob im Auto, in der Medizintechnik oder der Unterhaltungselektronik; für die verschiedenen Anwendungen sind die unterschiedlichsten mikroelektronischen Systemlösungen notwendig. Die Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland (FMD) als One-Stop-Shop deckt mit ihrem Angebot eine breite Palette an FuE-Dienstleistungen für Systemlösungen ab. Diese werden von den mehr als 2000 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in den 13 Mitgliedsinstituten stetig weiterentwickelt.

### Technologien über die gesamte Wertschöpfungskette der Mikro- und Nanoelektronik

Durch das breite Technologieportfolio erarbeiten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler maßgeschneiderte Systemlösungen. Dabei deckt die FuE-Arbeit an den Mitgliedsinstituten die gesamte Wertschöpfungskette der Mikro- und Nanoelektronik ab.

Diese besteht aus:

- Design und Designmethoden für Systeme und Komponenten
- Materialien, Prozessen und Bauelementen sowie der Integration neuer Materialsysteme
- Heterointegration, d. h. der Zusammenführung von unterschiedlichen (Bau-) Elementen
- Charakterisierung, Test und Zuverlässigkeit

### Technologie-Plattformen mit inhaltlichen Schwerpunkten

Die vier Schritte der Wertschöpfungskette werden jeweils in sechs thematischen Plattformen berücksichtigt. Hier werden die vorhandenen Kompetenzen aus den Instituten zum jeweiligen Thema gebündelt. Der Kunde profitiert davon, nur einen einzigen Ansprechpartner in der Geschäftsstelle zu haben, aber auf die Technologien und das Know-how aller 13 Mitgliedsinstitute zugreifen zu können.

Die inhaltlichen Schwerpunkte des Technologieangebots liegen bei:

- Microwave und Terahertz: Leading-edge-Bauelemente und Schaltungen für Frequenzen bis in den THz-Bereich
- Leistungselektronik: Leistungselektronische Bauelemente und deren Integration in Module und Systeme
- Extended CMOS: Design und Herstellung von CMOS-Schaltkreisen, sowie deren Integration in Systeme
- Optoelektronische Systeme: Datenübertragung (bis in den Tbit/s-Bereich) vom

Sender bis zum Empfänger

- Sensorsysteme: Design und Herstellung von Sensoren, sowie deren Integration, Charakterisierung und Prüfung in Systemen
- MEMS-Aktoren: Design und Herstellung sowie deren Charakterisierung, Prüfung und Systemintegration

### Transfer in anwendungsorientierte Konzepte

Der Kunde kann aus diesen Plattformen Kompetenzen und Technologien wählen, die in anwendungsorientierte Konzepte übersetzt werden. Die Schwerpunkte liegen in den Bereichen Transport und Mobilität, Energie, Digitales Leben, Gesundheit, Digitale Industrie, Zivile und Arbeitssicherheit.

### LiDAR – maßgeschneiderte Komponenten für ein breites Anwendungsspektrum

Ein Anwendungsbeispiel aus dem Bereich Transport und Mobilität ist LiDAR, ein Verfahren zur Abstands- und Geschwindigkeitsmessung. Es ist zentral für die Entwicklung von Systemen für das autonome Fahren. Für jede einzelne Komponente eines LiDAR-Systems gibt es innerhalb der FMD ein vielfältiges Spektrum an FuE-Aktivitäten. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler entwickeln die Laserquellen, Sendeoptiken und Strahlführungseinrichtungen sowie Empfangsoptiken und Detektoren fortlaufend weiter. Außerdem bringen verschiedene Partner aus der Industrie ihr Wissen und ihre Anforderungen an das System ein. Das Forschungs-Know-how kann somit auf die einzelnen Anwendungen und daraus resultierenden Systemspezifikationen zugeschnitten werden.

Weitere Informationen zu dem Technologie- und Anwendungsangebot der Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland finden Sie unter:  
[www.forschungsfabrik-mikroelektronik.de](http://www.forschungsfabrik-mikroelektronik.de).



Im Bereich LiDAR bietet die FMD ein breites Forschungsangebot für vielfältige Anwendungen in den Bereichen Automotive und Industrie.  
© Fraunhofer IPMS

#### ■ Kontakt:

Jörg Amelung  
Telefon +49 30 4005591-11  
[joerg.amelung@mikroelektronik.fraunhofer.de](mailto:joerg.amelung@mikroelektronik.fraunhofer.de)  
Forschungsfabrik Mikroelektronik  
Deutschland  
Anna-Louisa-Karsch-Straße 2  
10178 Berlin  
[www.forschungsfabrik-mikroelektronik.de](http://www.forschungsfabrik-mikroelektronik.de)



# Neues Material soll Grenzen der Silizium-Elektronik überwinden

Scandiumaluminiumnitrid (ScAlN), ein bisher in der Mikroelektronik wenig erforschtes Halbleitermaterial, wird im kürzlich gestarteten Projekt »Leistungselektronik 2020+« genutzt. Ziel ist es, effizientere leistungselektronische Systeme zu entwickeln und den Weg für die nächste Generation der Elektronik zu ebnen. Denn die bislang dominierende Elektronik auf Basis von Silizium (Si) wird den steigenden industriellen Ansprüchen in absehbarer Zeit nicht mehr gerecht.

## Limits der Silizium-Technologie

Si, ein Halbleitermaterial mit geringen Kosten und einer fast perfekten Kristallstruktur, stößt allmählich an seine physikalischen Grenzen: Insbesondere in Bezug auf die geforderte Leistungsdichte und Kompaktheit sind leistungselektronische Bauelemente aus Si unzureichend.

## Neue Materialkomposition für mehr Leistung und Effizienz

Mit dem Einsatz des Halbleiters Galliumnitrid (GaN) in der Leistungselektronik konnten bereits die Limitationen der Si-Technologie überwunden werden. GaN weist bei sehr hohen Spannungen, Temperaturen und Schaltfrequenzen eine größere Leistungsfähigkeit als Si auf und ermöglicht damit eine signifikant höhere Energieeffizienz. In dem Projekt »Erforschung von funktionalen Halbleiterstrukturen für eine energieeffiziente Leistungselektronik«, kurz »Leistungselektronik 2020+« arbeiten Forschende daran, die Energieeffizienz und Lebensdauer zukünftiger Elektroniksysteme noch einmal zu steigern. Dafür soll zusätzlich ein anderes Material erstmalig eingesetzt werden: ScAlN.

## Erste Bauteile auf ScAlN-Basis

ScAlN als piezoelektronisches Halbleitermaterial ist vielversprechend, denn aufgrund der physikalischen Eigenschaften eignet es sich besonders für den Einsatz in leistungselektronischen Bauelementen. Konkret geht es darum, ScAlN gitterangepasst auf einer GaN-Schicht wachsen zu lassen und mit den daraus hergestellten Heterostrukturen Transistoren mit hoher Stromtragfähigkeit zu prozessieren.

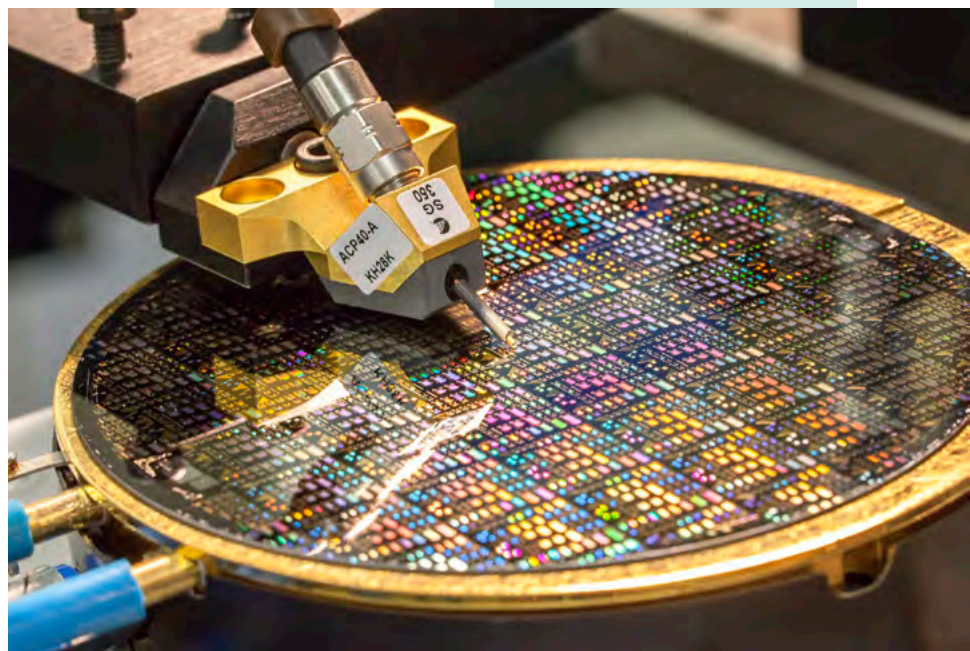
»Die Bauelemente erreichen eine höhere Leistungsdichte gemessen an der Chip-Fläche sowie größere Schaltgeschwindigkeiten und höhere Betriebstemperaturen, was gleichbedeutend mit geringeren Schalt-

verlusten, höherer Energieeffizienz und kompakteren Systemen ist«, erläutert Prof. Oliver Ambacher, Institutsleiter des Fraunhofer-Instituts für Angewandte Festkörperphysik IAF.

## Pionierarbeit in der Materialforschung

Eine der größten Herausforderungen dieses Projekts ist das Kristallwachstum, da für diese Materialstruktur weder Wachstumsrezepte noch Erfahrungswerte existieren. Für das Projektteam gilt es, diese Hürde in den nächsten Monaten zu überwinden, um zu reproduzierbaren Resultaten zu gelangen und Schichtstrukturen herzustellen, die erfolgreich für leistungselektronische Anwendungen eingesetzt werden können.

*Ein Forschungsteam am Fraunhofer IAF beschäftigt sich bereits seit mehreren Jahren mit den piezoelektrischen Eigenschaften von ScAlN für den Einsatz in Hochfrequenzfiltern. Das Foto zeigt den Test solcher Bauelemente auf einem Wafer. © Fraunhofer IAF*



*Der Markt für Elektronik wächst rasant und schon jetzt ist absehbar, dass Technologien auf Silizium-Basis den industriellen Ansprüchen im Bereich der Leistungselektronik zukünftig nicht mehr gerecht werden. © Fraunhofer IAF*

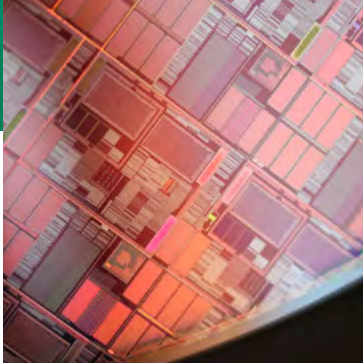
## Projektteilnehmer:

- Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
- Fraunhofer IAF
- Fraunhofer IIS
- Leistungszentrum Elektroniksysteme
- Leistungszentrum Nachhaltigkeit

## ■ Kontakt:

Dr. Anne-Julie Maurer  
Telefon +49 761 5159-282  
anne-julie.maurer@iaf.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Angewandte  
Festkörperphysik IAF  
Tullastraße 72  
79108 Freiburg  
www.iaf.fraunhofer.de

## FDSOI wird zum Schlüssel für die europäische Industrie



Ausschnitt eines Testchips.  
© Fraunhofer IPMS / Globalfoundries

Die Mikroelektronik ist der Motor der Digitalisierung. Konkurrenzfähige Industrieprodukte benötigen hochintegrierte, energieeffiziente und intelligente Halbleiterkomponenten. Das betrifft besonders das Auto, aber auch Produkte des Maschinenbaus, des Anlagenbaus sowie der Energie- und Medizintechnik. Hier setzte »THINGS2DO« im Jahr 2014 an. Mit Abschluss des Projekts steht der deutschen Industrie nun ein leistungsfähiges Chip-Entwicklungssystem für die industrietaugliche 22FDX®-Technologie zur Verfügung.

THINGS2DO ist ein europäisches Verbundprojekt mit über 40 Partnern. Ziel des Projekts war es, der europäischen Industrie den Zugang zur FDSOI-basierten 22FDX®-Technologie zu ermöglichen. Dabei ging das Projekt weit über die Bereitstellung der FDSOI-Technologie hinaus. Mit dem Projektabschluss stehen alle Grundlagen zur Verfügung, die für die erfolgreiche Entwicklung von Halbleiterbauelementen benötigt werden. Das umfasst vor allem die Bereitstellung von erprobten Process-Design-Kits (PDK), leistungsfähigen Entwurfsmethoden, einer umfangreichen Bibliothek an Design-IP sowie von attraktiven System-on-Chips (SoCs) als Demonstratoren und Referenz-Designs.

### SoC-Demonstrator verkürzt den Projektlauf

Die Leistungsfähigkeit der Projektergebnisse wurde mit mehreren Demonstratoren veranschaulicht – darunter ein Video- und Bilderkennung-SoC mit herausragenden Leistungsdaten für Automobilanwendungen. Der Projektpartner Bosch hat im Rahmen von THINGS2DO Radar-Modulationskonzepte untersucht und Hochfrequenzschaltungen in der 22FDX®-Technologie entwickelt. Der entstandene Radar-System-Demonstra-

tor zeigte, dass moderne CMOS-Technologien neue Möglichkeiten für Automobil-Radar-Anwendungen bieten.

Insgesamt haben die Ergebnisse die Erwartungen bei weitem übertroffen: Die 22FDX®-Technologie ist leistungsfähiger und stromsparender als zu Projektstart im Jahr 2014 geplant. Der SoC-Demonstrator verfügt über eine größere Rechenleistung und der Projektlauf konnte um ein halbes Jahr verkürzt werden. Die frühe Verfügbarkeit der Ergebnisse hat dazu beigetragen, die 22FDX®-Technologie und das zugehörige IP-Portfolio der Design-Partner am Markt zu etablieren. So konnten die Verwertungspläne vergrößert werden.

### Grundlage: 22FDX®-Technologie aus europäischer Verbundforschung

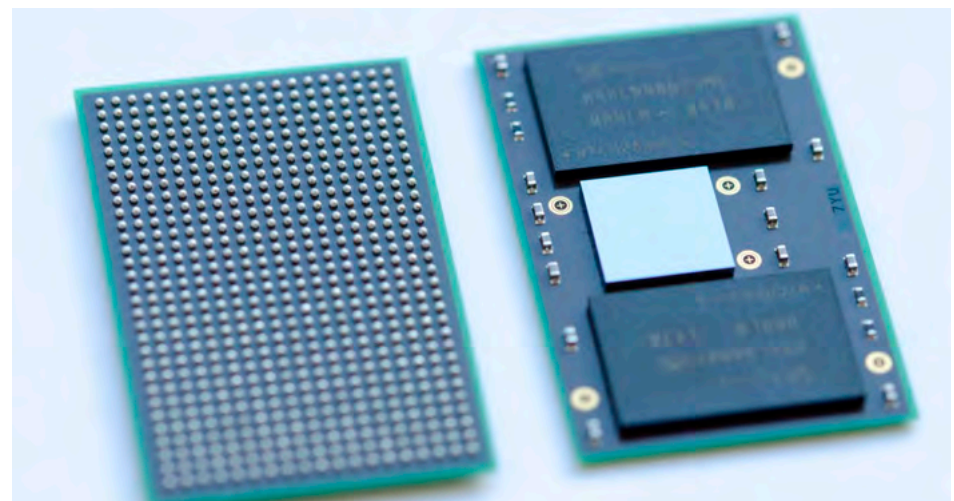
Die zugrundeliegende 22FDX®-Technologie ist ebenfalls aus europäischen Entwicklungen hervorgegangen. Das Substratmaterial kommt von der Firma SOITEC in Frankreich. Die 22FDX®-Technologie wurde in enger Abstimmung mit der Firma STMicroelectronics und dem französischen Forschungslabor LETI von GLOBALFOUNDRIES in Dresden entwickelt.

### Über THINGS2DO

THINGS2DO wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung sowie ENIAC, einem Private-Public-Partnership-Fonds der EU-Kommission, gefördert. Beteiligt an den Arbeiten waren die Fraunhofer IIS / EAS sowie die Fraunhofer EMFT, Airbus, Dream Chip Technologies, GLOBALFOUNDRIES, MunEDA, Bosch, die Eberhard Karls Universität Tübingen und die Leibniz Universität Hannover.

#### ■ Kontakt:

Sandra Kundel  
Telefon +49 351 4640-809  
sandra.kundel@eas.iis.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS, Institutsteil Entwicklung  
Adaptiver Systeme EAS  
Zeunerstraße 38  
01069 Dresden  
www.eas.iis.fraunhofer.de



Fine-Pitch-Package-Substrat für ein multifunktionales System-on-Chip.  
© Fraunhofer IIS / EAS



## Durchbruch in der bildgebenden Magnetresonanztomographie des Herzens

Herz-Kreislauf-Erkrankungen sind weltweit die häufigste Todesursache. Bis heute sind dabei in der Diagnostik und Therapie einige Bereiche mit hohem Bedarf noch nicht abgedeckt. Das Projekt »MetaboliQs« kombiniert diamantbasierte Quantensensorik und medizinische Bildgebung, um das Verständnis für krankheitsbedingte molekulare Veränderungen im Körper zu verbessern und die personalisierte Diagnostik voranzutreiben.

Die Magnetresonanztomographie (MRT) ist seit Jahrzehnten als sichere, nicht-invasive und nicht-radioaktive Methode zur Diagnose von Herz-Kreislauf-Erkrankungen weit verbreitet. Jedoch können selbst die teuersten MRT-Scanner (mit den stärksten Magneten) molekulare und Stoffwechsel-Aktivitäten im Herzen nicht mit ausreichender Empfindlichkeit erkennen und visualisieren. Hier spielen aktuelle MRT-Techniken auf Grundlage von Hyperpolarisation eine zentrale Rolle, da sie es ermöglichen, die Empfindlichkeit der MRT um bis zu fünf Größenordnungen zu erhöhen.

Leider dauert der Hyperpolarisationsprozess sehr lange (90–180 Minuten pro Verfahren), ist extrem kostspielig und umständlich (mehr als 2 Mio. Dollar Anschaffungskosten für Anlagen in der Größe eines ganzen Raumes) und erfordert zudem Temperaturen von unter  $-270\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Das Projekt MetaboliQs, an dem auch das Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik IAF beteiligt ist, zielt darauf ab, durch Fortschritte in der Quantenphysik eine verbesserte Methode für die MRT zu entwickeln.

### Präzisere Diagnostik und personalisierte Medizin durch Fortschritte in der Quantenphysik

Das neue Verfahren, welches auch als »Hyperpolarisierte MRT« bezeichnet wird, ermöglicht die Darstellung und Visualisierung wichtiger Stoffwechselsubstrate im Herzen und in anderen Organen (z. B. Niere, Leber) durch Hyperpolarisation von Kernspins körpereigener und ungiftiger Substrate. Auf

diese Weise können einige Stoffwechselreaktionen nicht-invasiv verfolgt werden. Diese Technologie wird eine bisher unerreichte, hochsensitive Quantifizierung der Stoffwechselaktivität ermöglichen und den Weg für eine präzise Diagnose und eine auf die Patientin oder den Patienten zugeschnittene Behandlung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen ebnen. So wird es beispielsweise möglich sein, Patientinnen und Patienten, die am wahrscheinlichsten von invasiven oder pharmakologischen Behandlungen profitieren, von denen zu unterscheiden, für die andere medizinische Behandlungsmethoden zielführender wären. Zudem können Erkrankungen im Frühstadium deutlich besser diagnostiziert werden.

Im Projekt MetaboliQs werden die transformativen Eigenschaften von Diamant-Stickstoff-Vakanzen (nitrogen vacancies, NV), wie die hohe Quantenkohärenz und Quantenkontrolle genutzt, um einen Durchbruch in der hyperpolarisierten MRT zu ermöglichen. Es soll ein kostengünstiger und durchsatzstarker Diamantpolarisator entwickelt werden, der mit allen kommerziellen MRT-Scannern verwendet werden kann und Ergebnisse innerhalb von Minuten statt Stunden liefert.

Diese einzigartige Nutzung der Quantenkohärenz wird durch eine neue Technologie zum atomaren Wachstum von Diamantmaterial (sogenanntem »quantum grade«-Diamant) ermöglicht. Darunter fallen beispielsweise  $^{12}\text{C}$ -Isotopenreinigung, präzise Kontrolle der Stickstoffdefektkonzentration und Nanofertigung der Diamantoberfläche.

Das Projekt MetaboliQs ist Teil der von der Europäischen Union geförderten Gesamtinitiative »Quantum Flagship«.

*Das Projekt MetaboliQs kombiniert diamantbasierte Quantensensorik und medizinische Bildgebung. © Fraunhofer IAF*



*Neue Technologien zum atomaren Wachstum von Diamantmaterial werden die MRT verbessern.  
© Fraunhofer IAF*

### Über MetaboliQs

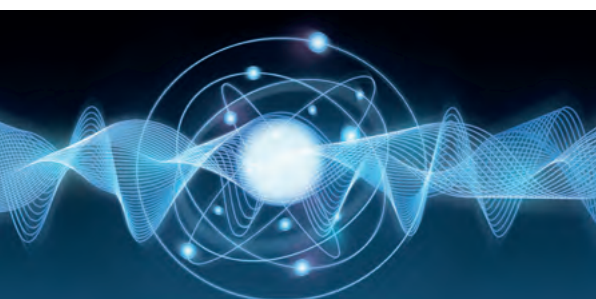
Mitglieder des multidisziplinären Konsortiums MetaboliQs sind: Das Fraunhofer IAF in Freiburg, ein führendes Forschungsinstitut für Quantentechnologie mit Diamant; NVision Imaging Technologies GmbH, Deutschland, ein vom Silicon Valley unterstütztes Quantentechnologie-Unternehmen; Element Six Limited, Großbritannien, ein weltweit führender Anbieter in der Forschung und Herstellung von synthetischem Diamant; die Hebräische Universität Jerusalem (HUJI), Israel, ein führendes Forschungsinstitut für Diamantquantentechnologien; Bruker BioSpin GmbH – Marktführer in der präklinischen MRT- und NMR-Spektroskopie sowie die ETH Zürich in der Schweiz und die Technische Universität München, Deutschland.

#### ■ Kontakt:

Dr. Anne-Julie Maurer  
Telefon +49 761 5159-282  
anne-julie.maurer@iaf.fraunhofer.de

Dr. Christoph Nebel  
Telefon +49 761 5159-291  
christoph.nebel@iaf.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik IAF  
Tullastraße 72  
79108 Freiburg  
www.iaf.fraunhofer.de





Mithilfe der integrierten Ultraschall-technologie in den Otoskopen können Ärztinnen und Ärzte bei Mittelohrentzündungen viel präziser zwischen den verschiedenen Erkrankungsstadien unterscheiden.  
© MEV Verlag

## Neuartige Sonde mit MEMS-Komponenten erleichtert Diagnose von Mittelohrentzündungen

Forschende am Fraunhofer IPMS haben einen einzigartigen, auf hauseigenen MEMS (Mikro-elektromechanische Systeme)-Technologien basierenden Ultraschallwandler entwickelt. OtoNexus Medical Technologies, Inc. – ein Startup-Unternehmen aus Seattle – nutzt diese Technologie in einem Testgerät für die Diagnose von Mittelohrentzündungen.

Das Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS ist ein führendes Forschungs- und Entwicklungsunternehmen auf dem Gebiet mikro-elektromechanischer Systeme (MEMS). Jüngste Forschungsaktivitäten zielen auf die Verwertung bestehender Technologieplattformen für die Entwicklung von Ultraschallsensoren ab. Das Fraunhofer IPMS nutzt hier eine spezielle MEMS-Technologie, die sich durch eine hohe Reproduzierbarkeit und Zuverlässigkeit auszeichnet. Der Ansatz hat die technologie-immanente Eigenschaft, identische Bauelemente millionenfach fertigen zu können. Außerdem ist es möglich, die Treiber- und Auswerteelektronik zusammen mit dem Ultraschallwandler auf einem Chip zu integrieren; mit anderen Worten: sie erlaubt komplexe, zuverlässige Systeme, die in großen Stückzahlen preiswerter hergestellt werden können. Die Komponenten werden dabei in Übereinstimmung mit der Richtlinie des Europäischen Parlaments und Rats RoHS-konform, ohne den Einsatz gefährlicher oder giftiger Materialien gefertigt und

genügen den Anforderungen für Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH).

### Funktionsweise der CMUTs

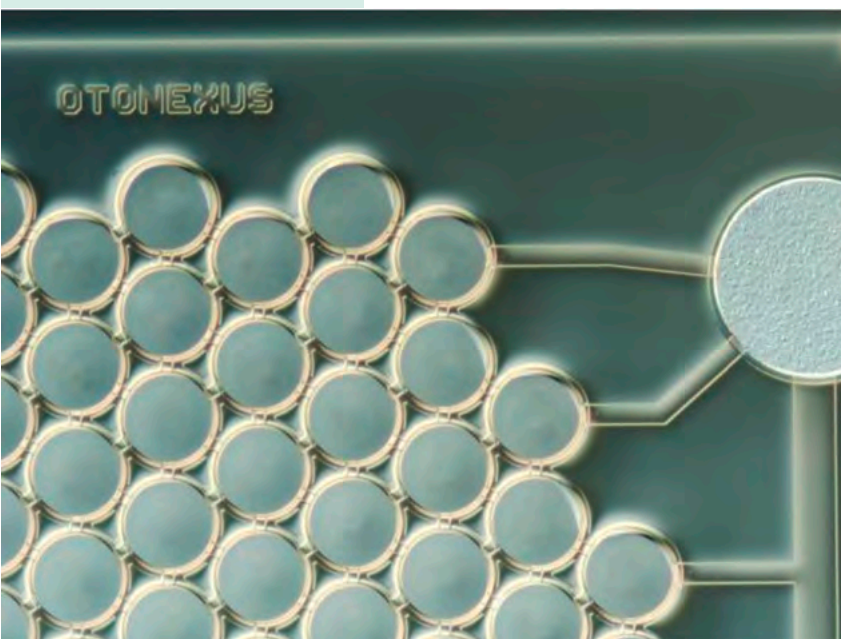
Die auf Silizium-Wafern gefertigten Kondensatoren nutzen eine der Elektroden als Feder und können so dynamisch schwingen. Die Technologie des Fraunhofer IPMS ermöglicht die Anregung der Strukturen in einem weiten Frequenzbereich zur Erzeugung von Ultraschallsignalen. Diese sogenannten CMUTs (capacitive micromachined ultrasound transducers) können Ultraschallsignale sowohl erzeugen als auch empfangen.

### Mittelohrentzündungen zuverlässig erkennen

Das Fraunhofer IPMS arbeitet auf dem Gebiet der Ultraschallwandler mit OtoNexus Medical Technologies – einem Start-up-Unternehmen aus Seattle – zusammen. OtoNexus entwickelt neuartige Medizintechnik zur schnellen und präzisen Bereitstellung quantitativer Informationen zur Unterstützung von Ärztinnen und Ärzten bei der Diagnose von Mittelohrentzündungen (Otitis mediae). Durch die Implementierung eines einzigartigen Typs von CMUTs kann die neuartige Sonde zur Untersuchung des menschlichen Gehörgangs eingesetzt werden, um den Bereich hinter dem Trommelfell innerhalb von Sekunden zu analysieren. So kann zweifelsfrei festgestellt werden, ob das Mittelohr Luft oder Flüssigkeit enthält, und zwischen verschiedenen Erkrankungsstadien unterschieden werden. Diese wertvolle Information hilft der Ärztin oder dem Arzt bei der Entscheidung, ob eine Therapie mit Antibiotika notwendig ist.

#### ■ Kontakt:

Dr. Sandro Koch  
Telefon +49 351 88 23 239  
sandro.koch@ipms.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Photonische  
Mikrosysteme IPMS  
Maria-Reiche-Straße 2  
01109 Dresden  
www.ipms.fraunhofer.de



Das CMUT-System des Fraunhofer IPMS integriert Ultraschall in das Otoskop von OtoNexus Medical Technologies. © OtoNexus

## Prüfverfahren für Elektronikschutzgehäuse

Zum Schutz sensibler Elektronik in rauer Umgebung kommen Kunststoffgehäuse zum Einsatz, welche dann jedoch selbst Feuchtigkeit, Hitze und elektrischen Feldern ausgesetzt sind. Gemeinsam mit der Präzisions-Plastic-Produkte GmbH (3P GmbH) verbessert das Fraunhofer IMWS die Qualität und Lebensdauer solcher Isolationssysteme.

Im Zuge der Miniaturisierung von Leistungselektronik-Bauteilen, z. B. Wechselrichtern in Windkraftanlagen, steigen auch die Anforderungen an ihre Schutzsysteme.

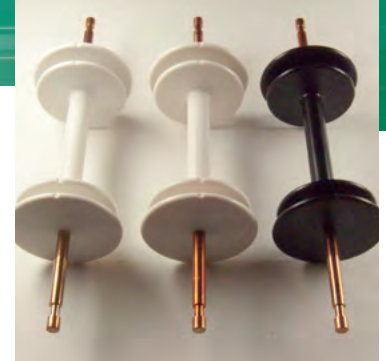
### Versuchskonzept zu Versagensprozessen

Anhand von glaskugel- bzw. glasfaserverstärkten Prüfkörpern aus PBT-Kunststoff (Polybutylenterephthalat) mit darin injizierten Elektroden entwickelten das Fraunhofer-Institut für Mikrostruktur von Werkstoffen und Systemen IMWS und die 3P GmbH ein neuartiges Prüfkonzep für verschiedene Isolationssysteme. In langfristigen Versuchen können diese unter verschiedenen Umweltbedingungen im elektrischen Feld untersucht werden. Mit diesem Verfahren konnten die Forschungspartner Informationen zu Versagensprozessen, insbesondere unter dem Einfluss von Feuchtigkeit, sammeln. Zudem haben sie neue Verfahren zur Fehlerdiagnostik und langfristigen Defektvorhersage entwickelt.

### Optimierung und Ausblick

Mithilfe der erhobenen Daten können Isolationssysteme und Verarbeitungsprozesse optimiert werden. Im nächsten Schritt werden weitere Daten zu Materialdegradation, Lebensdauereigenschaften und Alterungsmechanismen der Kunststoffe gesammelt. In Zukunft soll auch der Einfluss von Additiven wie Flammschutzmitteln untersucht werden.

Im Rahmen der CIPS 2018 (International Conference on Integrated Power Electronics Systems) wurde das neuartige Prüfungsmusterdesign mit dem Best Power Award ausgezeichnet. Das Forschungsprojekt wurde vom Europäischen Fonds für regionale Entwicklung Sachsen-Anhalt und dem Europäischen ECPE-Netzwerk über das »Joint Research«-Programm in Kooperation mit der Universität Kassel gefördert.



Anhand von Prüfkörpern entwickelten das Fraunhofer IMWS und die 3P GmbH ein neuartiges Prüfkonzep für Isolationssysteme. © Fraunhofer IMWS



Ein Prüfkörper als computertomographische Darstellung. © Fraunhofer IMWS



Kunststoffgehäuse schützen sensible Elektronik in Windkraftanlagen. © MEV Verlag

#### ■ Kontakt:

Michael Kraft  
 Telefon +49 345 5589-204  
 michael.kraft@imws.fraunhofer.de  
 Fraunhofer-Institut für Mikrostruktur  
 von Werkstoffen und Systemen IMWS  
 Walter-Hülse-Straße 1  
 06120 Halle  
 www.imws.fraunhofer.de



## Akustische Überwachung von Maschinen und Anlagen



Schallsensor in Detailansicht.  
© Fraunhofer IZFP / Uwe Bellhäuser

Defekte oder fehlerhaft montierte Komponenten in Großmaschinen und Anlagen können zu deren Ausfall führen. Umso wichtiger sind eine Montageendkontrolle und die Qualitätsüberwachung im laufenden Betrieb. Häufig ist das Montagepersonal mit einem guten Gehör und langer Erfahrung mit dieser Prüfaufgabe betraut. Das menschliche Gehör unterliegt allerdings einer gewissen Subjektivität: Es ermüdet nach einer bestimmten Zeit oder wird durch Umgebungslärm negativ beeinflusst. Als zuverlässigere Alternative hat das Fraunhofer IZFP das »hörende« Sensorsystem »AcoustiX« entwickelt.

Fehler oder Unregelmäßigkeiten in den Anlagen verursachen charakteristische Schwingungen. Diese Schallmuster kann AcoustiX schnell, automatisch und zuverlässig erfassen und bewerten. Im Gegensatz zu herkömmlichen Überwachungssystemen erfordert AcoustiX keine aufwendige Anpassung oder Kalibrierung.

### Algorithmen erkennen Fehler zuverlässig

Mit akustischen Sensoren oder Mikrofonen werden die Schalldaten konstant erfasst und anschließend analysiert und protokolliert. Innerhalb weniger Minuten liegen Informationen über die Funktionalität des Systems vor. Mittelfristiges Ziel der weiteren Entwicklung ist die exakte Fehlerlokalisierung

sowie die detaillierte Bestimmung der Fehlerart. Die zugrundeliegenden Algorithmen können in bestehende Prüfsysteme integriert und kundenspezifisch angepasst werden.

### Industrielle Anwendung

AcoustiX ist bereits bei John Deere zur permanenten Montageendkontrolle von Mähdrescher-Schneidwerken im Einsatz und wird zurzeit auf weitere Serienanwendungen übertragen. Das System soll zukünftig auch bei der Überwachung autonomer Großmaschinen oder der Qualitätsbewertung von Baugruppen auf Prüfständen zum Einsatz kommen.



Bei der Signalauswertung werden die Fehler im System sichtbar.  
© Fraunhofer IZFP / Uwe Bellhäuser

Das Sensorsystem prüft das rotierende Schneidwerk eines Mähdreschers mithilfe von Körperschallsensoren und Mikrofonen auf fehlerhafte Schwingungen. © Fraunhofer IZFP / Uwe Bellhäuser



#### ■ 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

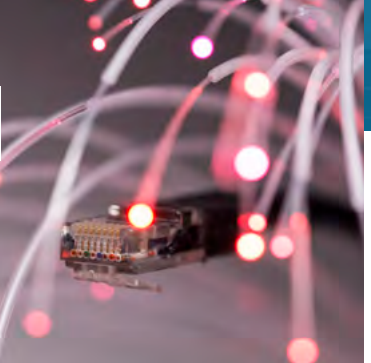
## CiViQ rüstet die Telekommunikationsbranche mit Quantentechnologien auf

Schnell wachsende Technologien, wie zum Beispiel das Internet der Dinge, Virtual Reality und andere Anwendungen künstlicher Intelligenz ermöglichen eine neue Art des Teilens von Informationen.

Datenerzeugung, -speicherung und -verkehr nehmen dadurch exponentiell zu. Viele dieser Informationen, z. B. aus den Bereichen Gesundheit, Finanzen oder der sicherheitsrelevanten Kommunikation, gelten als extrem vertraulich und müssen mit Protokollen und Verfahren gehandhabt werden, die ein Höchstmaß an Sicherheit garantieren. Da diese keinen ausreichenden Schutz vor Angriffen durch aufkommende Quantencomputer besitzen, werden im Rahmen des europäischen Projekts »CiViQ« zusätzlich Quantenkryptographie-basierte Protokolle

entwickelt. Damit fügt man der bestehenden übergreifenden Sicherheitsschutzarchitektur der Kommunikationsstrukturen eine zusätzliche zukunftssichere physikalische/Hardware-Ebene hinzu. So soll das bereits am häufigsten genutzte Quantenkryptographie-Protokoll (Quantum Key Distribution) flexibler und kostengünstiger werden und problemlos in zukünftige Telekommunikationsinfrastrukturen integrierbar sein.

CiViQ wird zudem neue Quantenkryptographie-Systeme und -Protokolle hervorbringen, um Privatpersonen, Industrie und Institutionen leicht zugängliche Dienste anbieten zu können. Das Fraunhofer HHI ist Teil des Konsortiums aus 21 Partnern und entwickelt einen Quantenkryptographie-Empfänger.



*Bereits heute berührt etwa jedes zweite im Internet transportierte Bit klassische Empfängertechnologie des Fraunhofer HHI.*  
© MEV Verlag

### ■ Kontakt:

Dr.-Ing. Patrick Runge  
Telefon +49 30 31002-498  
patrick.runge@hhi.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik,  
Heinrich-Hertz-Institut, HHI  
Einsteinufer 37  
10587 Berlin  
www.hhi.fraunhofer.de

## Die Messung des Unsichtbaren – Messverfahren für Unebenheiten auf Halbleiterscheiben

Am Fraunhofer IISB in Erlangen hat Dr.-Ing. Alexander Tobisch ein optisches Messverfahren entwickelt, das kleinste Unebenheiten auf Halbleiterscheiben erkennt. Die Technologie ermöglicht eine einfache, robuste und umfassende Qualitätskontrolle in der Halbleiterindustrie und kann helfen, die Ausbeute bei der Herstellung von Mikrochips zu erhöhen.

Bisherige Verfahren zur Erfassung der Unebenheiten sind stör anfällig z. B. gegenüber Erschütterungen sowie aufwändig, teuer und relativ schwer in die Fertigungsprozesse integrierbar. Die Herausforderung für die neue Methode bestand in der Realisierung einer hohen Genauigkeit und Zuverlässigkeit bei der Vermessung der spiegelnden Waferoberflächen.

Tobisch kombinierte dafür die Prinzipien der Makyoh-Methode und der Deflektometrie zu einem neuen Messverfahren. Im Unterschied zur herkömmlichen Deflektometrie kommt ein spezielles telezentrisches Abbildungssystem zum Einsatz, das insbesondere die gerichtete Projektion eines optischen Musters auf die zu untersuchende Oberfläche ermöglicht. So ergeben sich wesentliche



Vorteile: Ein erheblich geringerer Kalibrieraufwand und geringere systematische Messabweichungen erlauben das Erreichen der hohen geforderten Messgenauigkeit. Auch große Wafer können mit einer einzigen Aufnahme vollflächig vermessen werden und eine Qualitätskontrolle ist bereits in einem frühen Stadium des Produktionsprozesses möglich.

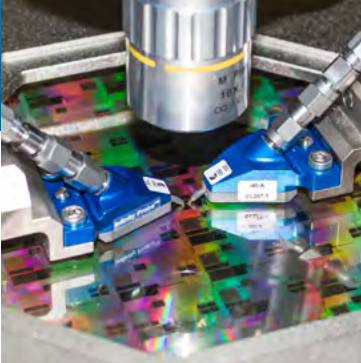
Für seine Dissertation »Telezentrische Deflektometrie zur Nanotopographiemessung von Halbleiterscheiben« erhielt Alexander Tobisch den Wissenschaftspreis der Stiftung Industrieforschung.

*Jochen Kortmann (l.), Kurator der Stiftung Industrieforschung, überreicht Dr.-Ing. Alexander Tobisch (r.) den ersten Preis der Stiftung Industrieforschung 2018.*  
© Johannes Hempel / Stiftung Industrieforschung

### ■ 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





Charakterisierung eines Wafers mit Komponenten in LF15A-Technologie.

© LFoundry

#### ■ Kontakt:

Sandra Kundel  
Telefon +49 351 4640-809  
sandra.kundel@eas.iis.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS, Institutsteil Entwicklung Adapter Systeme EAS  
Zeunerstraße 38  
01069 Dresden  
www.eas.iis.fraunhofer.de

## Alterungssimulation bei der Automotive-Produktentwicklung

Zuverlässige und langlebige Elektronik ist für viele Anwendungen essentiell. Zum Beispiel bei sicherheitskritischen Funktionen im Auto oder in der Industrieautomatisierung. Wollen Halbleiterhersteller Technologien für langlebige Komponenten in diesen Anwendungsfeldern anbieten, müssen sie deshalb den Nachweis erbringen, dass einzelne Transistoren unter definierten Einsatzbedingungen ihre Aufgabe auch nach langer Zeit einwandfrei erfüllen.

Während der gemeinsamen Arbeiten des Fraunhofer IIS / EAS mit dem Halbleiterhersteller LFoundry standen darum vor allem Modelle für die 150-nm-Technologie LF15A im Fokus, die für Alterungssimulationen in sogenannten »Process Design Kits« (PDK) integriert werden. Mit Hilfe von PDKs können Kunden eigene Entwicklungen auf der

Basis von LFoundry-Technologien schneller auf den Markt bringen. Außerdem wird damit der Designflow in Bezug auf die hohen Qualitätsansprüche im Bereich der Automotive-Produktentwicklung bestmöglich unterstützt. Die Forscherinnen und Forscher des Fraunhofer IIS / EAS haben dabei vor allem die Auswirkungen verschiedener Abnutzungsmechanismen auf Bausteine in der LFoundry-Technologie untersucht.

Das erweiterte PDK konnte bereits im Dezember 2018 zur Verfügung gestellt werden. Darüber hinaus sind gemeinsam mit Fraunhofer weitere Optimierungen des Zuverlässigkeitsnachweises geplant. So sollen zukünftig noch präzisere Simulationsergebnisse aus weiterentwickelten Alterungsmodellen gewonnen werden, um die Elektronik noch gezielter auch in neuen Einsatzgebieten nutzen zu können.

## Entspannte Fahrt zum autonomen Parkhaus

Neue Dienste für die vernetzte, automatisierte bzw. autonome Elektromobilität: Ziel des Projekts »iKoPA« ist es, autonomes Fahren und Parken noch besser und datenschutzfreundlicher zu gestalten.

Los geht die Fahrt: Die Fahrerin steigt in das vernetzte Elektroauto und wählt via Smartphone-App einen freien Aufladepunkt in einem Parkhaus am Zielort aus. Das Auto erhält anschließend Informationen über freie Plätze. Während der Fahrt kommuniziert das Auto bereits mit Ampeln auf dem Weg. Die Geschwindigkeit wird automatisch so angepasst, dass die Kreuzungen bei Grün passiert werden können. Dies spart Zeit und Energie, die durch Abbremsen und Anfahren entstehen würden.

Am Parkhaus angekommen: Am Eingang kommuniziert das Auto über Fahrzeug-zu-X-Kommunikation mit der Schranke. Die pseudonymisierte ID-Authentifizierung gewährleistet dabei eine datenschutzfreundliche Gestaltung. Die Schranke öffnet sich und das Fahrzeug wird autonom zum gebuchten Parkplatz gefahren. Kurz vor dem Parkplatz kommuniziert das Fahrzeug dann mit der Ladestation, um das Aufladen zu starten. Die Fahrerin kann via Smartphone

den Ladefortschritt jederzeit verfolgen. Benötigt sie ihr Auto, kann sie ihm über eine gesicherte Verbindung mitteilen, dass es zum Parkhauseingang fahren soll.

Ein Schwerpunkt des Projekts ist die Sicherung der Privatsphäre. Bestehende und neu entwickelte Kommunikationskonzepte und Mechanismen zur Pseudonymisierung wurden zusammengeführt. Die Integration der Verkehrsinfrastruktur ermöglicht neue und optimierte Fahr-, Park- und Ladefunktionen mit hohem bis vollem Automatisierungsgrad.

#### Über »iKoPA«

iKoPA wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert. Folgende Partner waren beteiligt:

- Bayerische Medien Technik (bmt) GmbH
- Fraunhofer FOKUS
- Fraunhofer SIT
- Daimler Center für Automotive Information Technology Innovations (DCAITI) der TU Berlin
- Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes (htw saar)
- NXP Semiconductors Germany GmbH
- SWARCO Traffic Systems GmbH
- Unabhängiges Landeszentrum für Datenschutz Schleswig-Holstein (ULD)



Hoher Automatisierungsgrad im Parkhaus und auf dem Weg dorthin. © Fraunhofer FOKUS

#### ■ Kontakt:

Mitra Motakef-Tratar  
Telefon +49 30 3463-7517  
mitra.motakef-tratar@fokus.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für offene Kommunikationssysteme FOKUS  
Kaiserin-Augusta-Allee 31  
10589 Berlin  
www.fokus.fraunhofer.de



## Fraunhofer IISB erforscht Korrosion

Elektrochemische Migration (ECM), eine Form der Korrosion, reduziert die Zuverlässigkeit und Lebensdauer leistungselektronischer Baugruppen – insbesondere bei steigenden Packungsdichten und fortschreitender Miniaturisierung. Daher erforscht das Fraunhofer IISB diesen Prozess und mögliche Schutzmaßnahmen.

Bei der ECM scheiden sich Metall-Kationen an der Kathode ab und bilden baumartige Strukturen, sog. Dendriten, die zu Kurzschlüssen führen können. Besondere Gefahr besteht bei stark belastenden Umweltbedingungen, z.B. in Windkraft- und

Photovoltaikanlagen oder der Luft- und Raumfahrt.

Im Labor bilden die Forschenden solche Bedingungen mit Verfahren wie Schadgas-tests, Feuchte-Wärme-Prüfungen, Salzsprühnebeltests oder Temperaturschockprüfungen an verschiedenen Modulkonzepten nach. Anschließend werden die entstandenen Korrosionsschäden mithilfe mikroskopischer Untersuchungen sowie REM/EDX- und XPS-Analysen untersucht. Somit gewinnen die Forschenden wichtige Erkenntnisse über verschiedene Korrosionsfaktoren.



Die bei der ECM entstehenden Dendriten können zu Kurzschlüssen führen. © Fraunhofer IISB

### ■ Kontakt:

Dr.-Ing. Christoph F. Bayer  
Telefon +49 9131 761-215  
christoph.bayer@iisb.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB  
Schottkystraße 10  
91058 Erlangen  
www.iisb.fraunhofer.de

## Virtueller OP-Saal

Das Fraunhofer IIS hat mit Partnern aus Industrie und Forschung den OP-Trainer »HandsOn.surgery« entwickelt.

Dieser bildet die Physiologie der Patientinnen und Patienten auf Grundlage von CT-Daten präzise nach. Chirurginnen und Chirurgen können sich so individuell auf Eingriffe in der Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie, Orthopädie und anderen Bereichen vorbereiten. Da die Simulationen mit geringem Aufwand beliebig oft wiederholt werden können, eignen sie sich ebenso für Aus- und Weiterbildungszwecke bzw. zum Trainieren der Routine, um OP-Zeit und Verletzungsrisiken zu minimieren.

Force Feedback, originale Soundaufnahmen sowie ein brillenloser 3D-Monitor bilden die OP-Situation optisch, haptisch und akustisch nach. Die intuitive Werkzeugauswahl via Touchscreen erleichtert dabei den Zugang.

Auf der MEDICA 2018 konnten sich interessierte Besucherinnen und Besucher bereits von der Funktionalität des Systems überzeugen. Expertinnen und Experten haben den Simulator am Rande des 19. Erlanger Felsenbeinkurses evaluiert.

»HandsOn.surgery«-Trainer: virtueller Knochen mit Risikostrukturen und Fräse (r. o.), Haptikarm zum virtuellen Fräsen (r. u.). © Fraunhofer IIS

### Über »HaptiVisT«

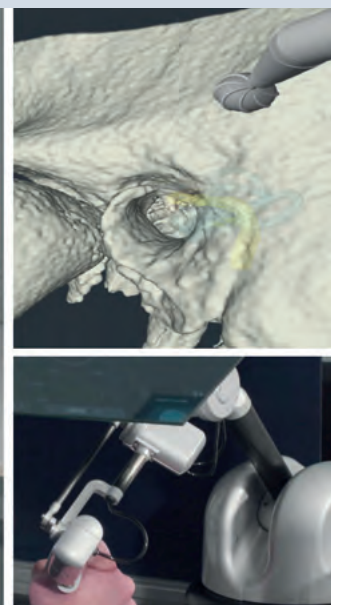
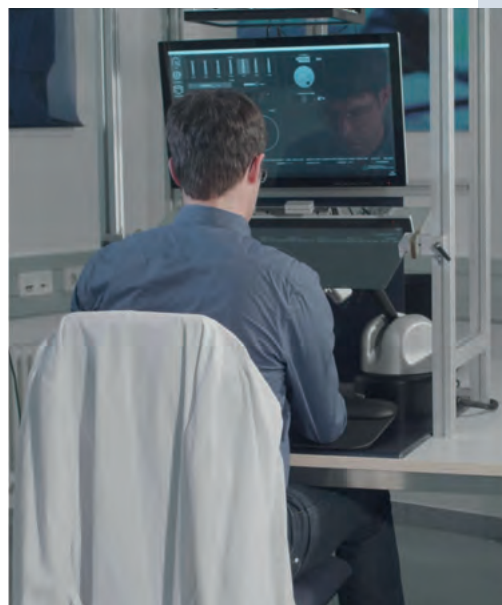
Das Produkt wurde im Rahmen des Projekts »HaptiVisT« entwickelt, in dem neben dem Fraunhofer IIS die folgenden Partner beteiligt sind:

- szenaris GmbH (Verbundkoordinator)
- Klinik und Poliklinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde des Universitätsklinikums Leipzig
- Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie des Universitätsklinikums Regensburg
- Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg
- SeeFront GmbH
- Haption GmbH

Das Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert.

### ■ Kontakt:

Dr. Denise Müller-Friedrich  
Telefon +49 9131 776-4409  
denise.mueller-friedrich@iis.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS  
Am Wolfsmantel 33  
91058 Erlangen  
www.iis.fraunhofer.de





Das Fraunhofer IZM feierte sein 25-jähriges Jubiläum.

© Fraunhofer IZM

#### ■ 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

#### ■ Kontakt

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

*Dr.-Ing. Matthias Trepma beim Befüllen eines Tiegels mit Silizium-Rohstoff. © Fraunhofer IISB*



## Splitter

### 25 Jahre Fraunhofer IZM

Ende November hat das Fraunhofer IZM einen Blick in die Zukunft geworfen. Was kann das Institut seinen Industriepartnern bieten, was wird in Zukunft möglich sein? Darüber diskutierte ein Fachpublikum, bestehend aus 200 Gästen aus Wissenschaft und Wirtschaft. Redner aus der Industrie sprachen über die Bedeutung der Mikroelektronik in der Gegenwart und Zukunft. Zum Festakt in der Berliner Kulturbrauerei kamen über 400 Gäste. Hier erwartete die Zuschauerinnen und Zuschauer eine ungewöhnliche Moderation: Roboterdame Yolandi führte durch den Nachmittag und holte für die Reden langjährige Begleiter des Fraunhofer IZM auf die Bühne.

### Auszeichnung für optimierte Kristallzüchtung

Dr.-Ing. Matthias Trepma vom Fraunhofer IISB ist für sein optimiertes Verfahren zur Züchtung von Siliziumkristallen mit dem Ulrich-Gösele-Young-Scientist-Award 2018 ausgezeichnet worden. Die Kristalle sind essentieller Bestandteil vieler Photovoltaikanwendungen. Die neu entwickelte Kristallisationstechnologie reduziert das Aufkommen schädlicher Versetzungen, die die elektrische Leistungsfähigkeit beeinträchtigen. Im nächsten Schritt verringern Trepma und sein Team das Aufkommen metallischer Verunreinigungen.

### Fraunhofer IZM-Forschungspreis für Dünnglas-Technologie

Von Stadt zu Stadt, von Kontinent zu Kontinent werden Daten via Glasfaserkabel optisch in rasender Geschwindigkeit transportiert. Wenn die Daten beispielsweise im Datacenter ankommen, ist anschließend Schluss mit der rasanten Übertragung. Hier läuft alles noch elektrisch, denn eine optische Übertragung im Rechner ist technisch bisher kaum möglich. Hier setzte Dr.-Ing. Henning Schröder mit seiner Arbeitsgruppe am Fraunhofer IZM an. Das Team entwickelte seine sogenannte Dünnglas-Technologie, bei der Prozesse aus der integrierten Optik auf Dünnglas adaptiert wurden. Optische Leiterzüge können so direkt an den Chip integriert werden. Damit wird eine sehr schnelle optische Übertragung von Signalen auch auf Leiterplatten möglich. Für seine Arbeit hat Schröder nun den Fraunhofer IZM-Forschungspreis 2018 erhalten.



*Stellvertretender Institutsleiter Prof. Martin Schneider-Ramelow, Forschungspreisträger Dr.-Ing. Henning Schröder, Institutsleiter Prof. Klaus-Dieter Lang (v.l.n.r.). © MIKA-fotografie | Berlin*

#### ■ Kontakt

Dr.-Ing. Henning Schröder  
Telefon +49 30 46403-277  
henning.schroeder@izm.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und  
Mikrointegration IZM  
Gustav-Meyer-Allee 25  
13355 Berlin  
www.izm.fraunhofer.de



## Splitter

### Schlanke Prozesse speziell für die Logistik: Fraunhofer-Schulungsreihe »Lean Logistics«

Lean Management ist eine Lösungsmöglichkeit, um besser auf die Ansprüche und Wünsche unterschiedlicher Kunden zu reagieren und die Effizienz der internen Abläufe und Prozesse signifikant zu steigern. Die Fraunhofer SCS hat die vierstufige Schulungsreihe »Lean Logistics« speziell für Fach- und Führungskräfte im Bereich Logistik und Supply Chain-Management entwickelt.

Die Teilnehmenden erlernen in einem Mix aus Theorie, Spiel und Praxis die ganzheitliche Betrachtung, basierend auf Wertströmen, Kennzahlen und motivierten Mitarbeitenden und erarbeiten Lösungen für logistische Problemstellungen.

Weitere Informationen zum Programm: [www.scs.fraunhofer.de/lean](http://www.scs.fraunhofer.de/lean)



*Lean Management in der logistischen Anwendung: Die Schulungsreihe »Lean Logistics« setzt auf den Mix aus Theorie, Planspielen und Praxis sowie die Arbeit mit Analyse- und Verbesserungsmethoden im realen Logistikumfeld.*

© Fraunhofer IIS

#### ■ Kontakt

Diana Staack  
Telefon +49 911 58061-9533  
[diana.staack@scs.fraunhofer.de](mailto:diana.staack@scs.fraunhofer.de)  
Fraunhofer-Arbeitsgruppe für Supply Chain Services SCS  
Nordostpark 93  
90411 Nürnberg  
[www.scs.fraunhofer.de](http://www.scs.fraunhofer.de)

### Einladung zur 17<sup>th</sup> IEEE International NEWCAS Conference

Low-Power-Computing, analoge und digitale Signalverarbeitung, Schaltungen und Systemdesign: Diese und noch weitere Themen werden bei der »17<sup>th</sup> IEEE International NEWCAS Conference« in München besprochen.

Die Konferenz bietet eine gute Gelegenheit, Expertinnen und Experten sowohl aus der Industrie, als auch aus der Wissenschaft anzuhören – von ihnen zu lernen und über die neuesten Entwicklungen und Fortschritte rund um energieeffiziente Systeme zu diskutieren.

Wann: 23. bis 26. Juni 2019  
Wo: Hilton Munich City / Fraunhofer EMFT  
Anmeldung über: [www.newcas2019.org/registration](http://www.newcas2019.org/registration)

### Infrastruktur für IoT-Forschung

Im Rahmen der »EnABLES«-Initiative stellen das Fraunhofer IMS, das Fraunhofer IIS und acht weitere europäische Forschungsinstitute Interessenten aus Industrie und Forschung ihre Infrastruktur zur Erforschung von Energielösungen für IoT-Anwendungen bereit. Das Leistungsspektrum von EnABLES umfasst Machbarkeitsuntersuchungen, Entwicklungsunterstützung durch Simulationen und Prototypentests. Technische Schwerpunkte sind Energy-Harvesting, Energiespeicherung, Power-Management und Systemintegration.



Anfragen können über das Portal [www.enables-project.eu](http://www.enables-project.eu) gestellt werden. EnABLES wird im Rahmen des EU-Programms »Horizon2020« gefördert.



*Energieeffiziente Systeme sind das zentrale Thema der Konferenz.*  
© Fraunhofer EMFT

#### ■ Kontakt:

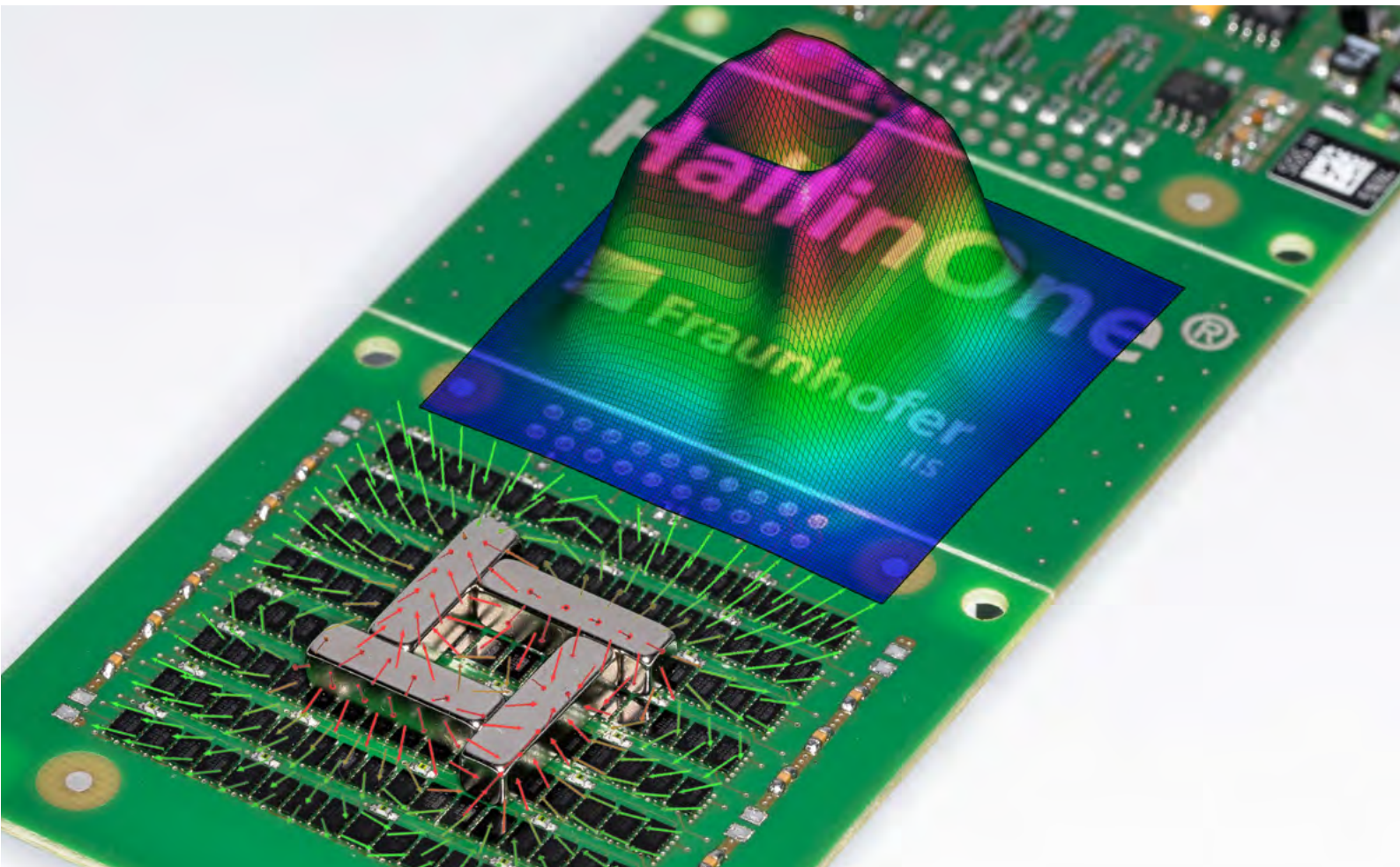
Dr. Erkan Nevzat Isa  
Telefon +49 172 246 13 64  
[erkan.isa@emft.fraunhofer.de](mailto:erkan.isa@emft.fraunhofer.de)  
Fraunhofer-Einrichtung für Mikrosysteme und Festkörper-Technologien EMFT  
Wilhelmshöher Allee 294  
34131 Kassel  
[www.emft.fraunhofer.de](http://www.emft.fraunhofer.de)

#### ■ Kontakt:

Benjamin Strahlen  
Telefon +49 203 3783-212  
[benjamin.strahlen@ims.fraunhofer.de](mailto:benjamin.strahlen@ims.fraunhofer.de)  
Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS  
Finkenstraße 61  
47057 Duisburg  
[www.ims.fraunhofer.de](http://www.ims.fraunhofer.de)

© EnABLES





Unser Foto veranschaulicht die Technologie »HallinSight®« des Fraunhofer IIS. 3D-Hall-Sensoren, die in einem Array angeordnet sind, bauen eine 3D-Magnetfeldkamera auf. Mit dieser werden Magnetfelder mit einer Aufnahmegeschwindigkeit von 200 Bildern/s in Echtzeit vektoriell vermessen. Dabei misst die Kamera mit einer Auflösung von 10  $\mu\text{T}$ . Es werden feinste Details im magnetischen Feld sichtbar gemacht. Damit eignet sich die Kamera beispielsweise für die Qualitätssicherung bei der Fertigung von magnetischen Systemen sowie für Laboruntersuchungen. © Fraunhofer IIS / Philip Beran

## Impressum

Mikroelektronik Nachrichten Ausgabe 74  
März 2019  
© Fraunhofer-Verbund Mikroelektronik,  
Berlin 2019

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 fünf 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:

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

Frida Depperschmidt | [frida.depperschmidt@mikroelektronik.fraunhofer.de](mailto:frida.depperschmidt@mikroelektronik.fraunhofer.de)  
Marco Krämer | [marco.kraemer@mikroelektronik.fraunhofer.de](mailto:marco.kraemer@mikroelektronik.fraunhofer.de)  
Maximilian Kunze | [maximilian.kunze@mikroelektronik.fraunhofer.de](mailto:maximilian.kunze@mikroelektronik.fraunhofer.de)  
Judith Siegel | [judith.siegel@mikroelektronik.fraunhofer.de](mailto:judith.siegel@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/de/abo](http://www.mikroelektronik.fraunhofer.de/de/abo)

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



## ... hat heute Dr. Loreto Mateu vom Fraunhofer IIS

**Frau Dr. Mateu, was fasziniert Sie besonders an der Mikroelektronik?**

Mikroelektronik ist das Herz komplexer elektronischer Systeme. Sie liefert heute die benötigten integrierten Schaltungen für IoT, Industrie 4.0 oder KI.

**Wie würden Sie Ihrer Großmutter Ihre Arbeit erklären?**

In der Advanced Analog Circuits (AAC) Gruppe beim Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS in Erlangen beschäftigen wir uns mit miniaturisierten analogen Schaltungen. Diese Art von Schaltungen ermöglichen unter anderem, dass erfasste Sensorsignale ankommen und in der integrierten Schaltung verstanden werden. Bei einem Digitalthermometer wird zum Beispiel die gemessene Temperatur (analoges Signal) als eine Zahl auf dem Display angezeigt.

**Und an welchem Projekt arbeiten Sie gerade?**

Die AAC-Gruppe arbeitet gerade an den Projekten USeP (Universal Sensor Platform) und OCEAN12 (Opportunity to Carry European Autonomous driving further with FDSOI technology up to 12nm node). Hier entwickeln wir mit kleineren Technologien (22nm- und 12nm-FDSOI-Technologie) Analog-Digital-Umsetzer und Back-Bias-Generatoren. Zurzeit bereite ich auch Projektanträge im Bereich neuromorphe Hardware mit analogem Deep-Learning-Beschleuniger vor.

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

Ich finde die Entwicklung von nichtflüchtigen Speichern mit FeFETs für neuromorphe Hardware vom Fraunhofer Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS in Dresden sehr interessant. Auch die memristiven Speicher des Fraunhofer-Instituts für Elektronische Nanosysteme ENAS in Chemnitz, die ebenso nichtflüchtige Speicher sind, finde ich sehr spannend.

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

Antibiotika und Impfungen haben viele Leben gerettet und werden dies auch weiterhin tun. Außerdem haben die Wasch- und Spülmaschine unser Leben stark vereinfacht.

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

Ich finde es nach elf Jahren immer noch spannend, beim Fraunhofer IIS zu arbeiten, und das soll so bleiben. In Zukunft würde ich gerne einige Projekte im Bereich neuromorpher Hardware bearbeiten.

**Wenn Sie eine Persönlichkeit – aus der Gegenwart oder Vergangenheit – treffen dürften: Wer wäre die Person und warum?**

Ich würde gerne Marie Curie kennenlernen. Ich halte sie für ein Vorbild für Wissenschaftlerinnen. Sie hat den Nobelpreis in Chemie und Physik bekommen, was ich beeindruckend finde.

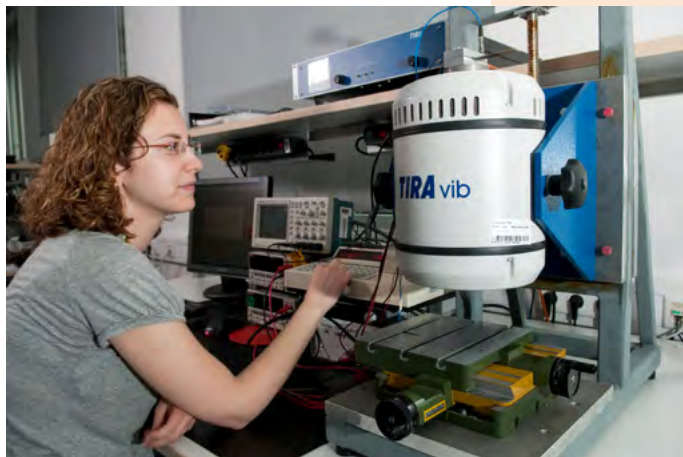
**Welcher Song dürfte auf dem »Soundtrack Ihres Lebens« nicht fehlen?**

Es gibt viele, z. B. »Devuélveme la vida« von Malú und Antonio Orozco, »It's My Life« von Bon Jovi, »Summer of '69« von Bryan Adams, »Solamente Tú« von Pablo Alborán oder »My Hometown« von Bruce Springsteen.

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

Was du heute kannst besorgen, das verschiebe nicht auf morgen.

*Bis 2018 arbeitete Dr. Mateu im Bereich Lokalisierung und Vernetzung des Fraunhofer IIS. Jetzt widmet sie sich der AAC-Gruppe am Institut.  
© Fraunhofer IIS / Rida El Ali*



Dr. Loreto Mateu.  
© Fraunhofer IIS / Paul Pulkert

### Zur Person:

Dr. Loreto Mateu erwarb 1999 ihren Bachelor in Industrial Engineering an der Universität Autònoma de Barcelona. Bis 2002 absolvierte sie ihren Master in Elektrotechnik an der Universität Politècnica de Catalunya, Spanien. 2009 beendete sie ihre Dissertation zum Thema »Energy Harvesting from Human Passive Power«. Seit 2007 arbeitet sie beim Fraunhofer IIS als wissenschaftliche Mitarbeiterin und seit 2012 als leitende Wissenschaftlerin in der Abteilung »Leistungsoptimierte Systeme«. Seit 2018 ist sie Gruppenleiterin der Gruppe »Advanced Analog Circuits« in der Abteilung »Integrierte Schaltungen und Systeme«. Ihre Interessen liegen im Bereich Power Management und elektrische Modellierung von elektromechanischen Aktuatoren und neuromorpher Hardware.

### Kontakt:

Dr. Loreto Mateu  
Telefon +49 9131 776-4456  
loreto.mateu@iis.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS  
Am Wolfsmantel 33  
91058 Erlangen  
www.iis.fraunhofer.de