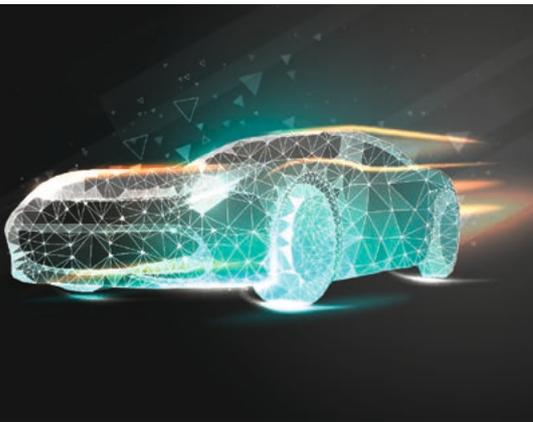


■ Titel

Leistungsfähige Komponenten für den autonomen Verkehr



Selbstfahrende Autos sind nur ein Beispiel für die zentralen Mobilitätskonzepte der Zukunft. Diese benötigen Umfellsensoren wie zum Beispiel Kamera-, LiDAR- oder Radarsysteme. Im EU-Forschungsprojekt »Ocean12« entstehen zukunftsfähige Komponenten für autonome Straßen- und Luftfahrzeuge. »» Seite 3

© Fraunhofer Mikroelektronik

■ Aus der Forschungsfabrik

»Wir müssen Bauelemente entwickeln, die Energie noch effizienter wandeln.«

Dr. Andreas Grimm, verantwortlich für die Technologieplattform Leistungselektronik der FMD, spricht im Interview über die Herausforderungen und Chancen energieeffizienter Bauteile für die Elektromobilität.

»» Seite 5

■ Kurz berichtet

Mobiles Nitrat-Labor für den heimischen Garten

»» Seite 13

■ Splitter

Blog zur Mikroelektronik

»» Seite 17

■ Aus den Instituten

Technologien für die sechste Mobilfunkgeneration

Drahtlose Datennetze müssen künftig höhere Übertragungsraten und kürzere Verzögerungszeiten ermöglichen. Dies erfordert neue Netzwerkstrukturen. Forschende arbeiten derzeit daran, Datensignale von der Terahertz-Übertragung zur optischen Übertragung zu konvertieren.

»» Seite 12

■ Kurz berichtet

Neu entdeckte Materialeigenschaft von AlScN

»» Seite 14

■ Das letzte Wort ...

... hat Prof. Martin Schneider-Ramelow vom Fraunhofer IZM

»» Seite 20



Unter dem Fokusthema »Micro-wave and Terahertz« veranstaltete die FMD ihre Innovation Days 2019. © Fraunhofer Mikroelektronik / Steinert » Seite 10



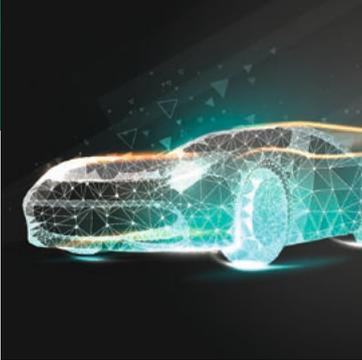
Memristoren für die Rechner von morgen. © Fraunhofer ENAS » Seite 8

■ Inhalt:

Veranstaltungskalender	Seite 2
Titel	Seite 3
Aus der Forschungsfabrik	Seite 4
Im Gespräch	Seite 7
Aus den Instituten	Seite 8
Innovation Days 2019	Seite 10
Aus den Instituten	Seite 12
Kurz berichtet	Seite 13
Splitter	Seite 17
Perspektive	Seite 19
Impressum	Seite 19



Datum	Veranstung / WWW	Ort	Beteiligte Institute
10.12.2019 – 11.12.2019	Nutzergruppentreffen und Workshop der GMM-Fachgruppe Abscheide- und Ätzverfahren www.iisb.fraunhofer.de/en/press_media/events/gmm-workshop-abscheidung-aetzen.html	Erlangen	IISB
10.12.2019 – 11.12.2019	Hands-On-Workshop Deep Learning and Computer Vision www.iis.fraunhofer.de/de/ff/sse/machine-learning/ai-services.html	Erlangen	IIS
10.12.2019 – 12.12.2019	Schulung zum »Certified Professional for IoT (CPIoT)« www.fokus.fraunhofer.de/de/akademie/schulungen/certified-professional-for-iot	Berlin	FOKUS
13.12.2019	Tag der Informatik der TU München www.esk.fraunhofer.de/de/veranstaltungen/tag-der-informatik-2019.html	München	ESK
07.01.2020 – 10.01.2020	CES 2020 www.ces.tech	Las Vegas, Nevada	HHI, IIS
13.01.2020	Kolloquium zur Halbleitertechnologie und Messtechnik: Simulation von Nano- bis zu Leistungsbauerelementen www.iisb.fraunhofer.de/en/press_media/events/mod_hl_kolloquium_ws_2019_20.html	Erlangen	IISB
20.01.2020 – 21.01.2020	Qurator 2020: International Conference on Digital Curation Technologies www.qurator.ai/conference-qurator-2020	Berlin	FOKUS
01.02.2020 – 06.02.2020	SPIE Photonics West www.spie.org/conferences-and-exhibitions/photonics-west?SSO=1	San Francisco, Kalifornien	HHI, IPMS
03.02.2020	Kolloquium zur Halbleitertechnologie und Messtechnik: Quantentechnologie/ Quantenbauelemente www.iisb.fraunhofer.de/en/press_media/events/quanten_hl_kolloquium_ws_2019_20.html	Erlangen	IISB
19.02.2020 – 21.02.2020	AIQE 2020: Workshop zur Künstlichen Intelligenz in der Qualitätssicherung www.fokus.fraunhofer.de/de/sqc/events/aiqe2020	Wien, Österreich	FOKUS
24.02.2020 – 27.02.2020	Mobile World Congress 2020 www.mwcbarcelona.com	Barcelona, Spanien	HHI, IPMS
25.02.2020 – 27.02.2020	Embedded World 2020 www.embedded-world.de	Nürnberg	IIS, IPMS
02.03.2020 – 17.07.2020	Leading Digital Transformation www.iisb.fraunhofer.de/en/press_media/events/lze_ldt.html	Bangalore, Indien / Erlangen	IIS, IISB
23.03.2020 – 24.03.2020	14. ITG-Fachkonferenz »Breitbandversorgung in Deutschland« www.hhi.fraunhofer.de/veranstaltungen/2020/14-itg-fachkonferenz-breitbandversorgung-in-deutschland.html	Berlin	HHI
26.03.2020	Girls' Day 2020 www.girls-day.de	bundesweit	Verbund-institute



Im EU-Forschungsprojekt »Ocean12« sind selbstfahrende Autos Teil eines zentralen Mobilitätskonzepts.
© Fraunhofer Mikroelektronik

Leistungsfähige Komponenten für den autonomen Verkehr

Im Rahmen des EU-Forschungsprojekts »Ocean12« entstehen zukunfts-fähige Komponenten für autonome Straßen- und Luftfahrzeuge.

Selbstfahrende Autos sind eines der zentralen Mobilitätskonzepte der Zukunft; doch auch der urbane Luftverkehr hält zahlreiche autonome Anwendungen wie Flugtaxi oder Drohnen für den Versand zeitkritischer Waren und Medikamente bereit. Diese benötigen Umfellsensoren wie z. B. Kamera-, LiDAR- oder Radarsysteme zur Erfassung der Fahrzeugumgebung. Ebenso wichtig sind Mikroprozessoren, die die erfassten Daten in Steuerbefehle wie Lenk- oder Bremsvorgänge umwandeln.

Vielversprechende Technologie

Damit diese Komponenten möglichst zuverlässig und energieeffizient arbeiten, nutzen die Forschenden von Ocean 12 den Fertigungsansatz der FD-SOI-Technologie (Fully Depleted Silicon On Insulator). Dabei wird in den Chip eine zusätzliche hauchdünne Isolationsschicht eingebracht, die die sogenannten Leckströme reduziert. Dies verringert den Stromverbrauch um bis zu 90 % und erhöht zudem die Rechengeschwindigkeit. Ferner ermöglicht diese Technologie besonders kompakte Sensorsysteme, da Sensoren mit leistungsstarken integrierten

Auswerteschaltungen auf einem sogenannten SoC (System on Chip) integriert werden können.

Europäische Kooperation

In das Projekt bringen insgesamt 27 europäische Partner aus Industrie und Forschung ihre Expertise zur Halbleitertechnik, Elektronik, Luftfahrt- und Automobiltechnik ein – darunter die Fraunhofer-Einrichtung für Mikrosysteme und Festkörper-Technologien EMFT, das Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS und das Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS. Das Projekt läuft bis 2021 und wird u.a. durch die Europäische Union, das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und den Freistaat Sachsen gefördert.

Weitere Informationen zum Projekt und den beteiligten Partnern finden Sie unter: www.elektronikforschung.de/projekte/ocean12

Auch das autonome Fliegen, z. B. für den Transport zeitkritischer Waren mit Drohnen, soll die FD-SOI-Technologie ermöglichen. © MEV Verlag

■ Kontakt:

Dr. Erkan Isa
Telefon +49 172 2461364
erkan.isa@emft.fraunhofer.de
Fraunhofer-Einrichtung für Mikrosysteme und Festkörper-Technologien EMFT
Wilhelmshöher Allee 294
34131 Kassel
www.emft.fraunhofer.de

Patricia Petsch
Telefon +49 9131 776-1637
patricia.petsch@iis.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS
Am Wolfsmantel 33
91058 Erlangen
www.iis.fraunhofer.de

Magdalena Ermlich
Telefon +49 351 8823-4648
magdalena.ermlich@ipms.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS
Maria-Reiche-Str. 2
01109 Dresden
www.ipms.fraunhofer.de



Höhere Reichweiten für Elektroautos mit Siliziumcarbid

Die Leistungsfähigkeit von E-Autos hängt vor allem von der eingebauten Leistungselektronik ab. Eine besondere Rolle spielen dabei Halbleiter auf der Basis von Siliziumcarbid (SiC). Denn die SiC-Chips versprechen längere Reichweite, höhere Energieeffizienz, weniger Gewicht und geringere Kosten.

Beim Einbau von Elektronik für E-Autos sind vor allem die Faktoren Platz, Gewicht und Wirkungsgrad entscheidend. SiC zeigt nicht nur einen hohen Wirkungsgrad; es kann außerdem auch besonders kompakt verbaut werden. Ein entscheidender Vorteil im Vergleich zu den gängigen Halbleitern aus Silizium.

Neue Aufbau- und Verbindungstechnik

Der Schlüssel für den Erfolg von SiC liegt im Packaging. Im Projekt »SiC Modul« arbeiten neben Forschenden des Fraunhofer-Instituts für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM sieben weitere Partner aus Industrie und Forschung daran, eine robuste Aufbau- und Verbindungstechnik zu entwickeln, die den Einsatz des Materials in der großindustriellen Fertigung ermöglicht. Deshalb beruht das Modul, das die Forscherinnen und Forscher entwickeln, auf einem klassischen Leiterplattenaufbau, der in der Industrie bereits etabliert ist.

Mit Einbett-Technik auf dem Weg zur Serienproduktion

Gleichzeitig fließen in das Modul neueste Erkenntnisse aus der Forschung ein: Der Halbleiter wird nicht mit einer Drahtbondverbindung kontaktiert, sondern direkt über einen galvanisch hergestellten Kupferkontakt in die Schaltung eingebettet. Auf diese Weise wird die Kabellänge verkürzt und die Leistungsführung optimiert. Auch dabei bezieht das Forschungsteam potenzielle Kunden in die Entwicklung ein: Im ersten Projektjahr wurde gemeinsam mit den Pro-

jektpartnern ein Lastenheft erstellt, in dem die elektrischen, thermischen und leistungsbezogenen Anforderungen an Modul und Halbleiter definiert wurden.

Lars Böttcher, Gruppenleiter am Fraunhofer IZM und Teilprojektleiter für das SiC-Projekt, erklärt: »Wir gehen über die generelle Machbarkeit hinaus«, denn in dem Projekt soll mehr als nur ein Prototyp entwickelt werden. Das Ziel ist es, sowohl das neue Halbleitermaterial SiC, als auch die Einbett-Technik auf den Weg zur Serienproduktion zu bringen.

Das Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des E-Mobility-Calls mit einem Projektvolumen von 3,89 Mio. € gefördert und läuft von Januar 2018 bis Dezember 2020.

Leistungselektronik in der Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland

Das Fraunhofer IZM ist neben sechs weiteren Instituten Teil der Technologieplattform Leistungselektronik der Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland (FMD). Hier werden die Kompetenzen zu Einzelkomponenten der Institute gebündelt. Auf diese Weise wird ein Angebot über die gesamte Wertschöpfungskette der Leistungselektronik – von Geräten über die Integration bis hin zu Entwicklungen auf Systemebene – geschaffen. Dr. Andreas Grimm, Plattform-Manager für Leistungselektronik, spricht im Interview (siehe Seite 5) über die Notwendigkeit energieeffizienter Bauteile.



Eingebettetes Siliziumcarbid – im Projekt »SiC Modul« wird an neuen Aufbau- und Verbindungstechniken geforscht.
© Fraunhofer IZM / Volker Mai



Leistungselektronik ist das Herz der E-Mobilität. Die Faktoren Platz, Gewicht und Wirkungsgrad sind entscheidend für die Leistungsfähigkeit der E-Autos. © MEV Verlag



Dr. Andreas Grimm ist Ansprechpartner für die Technologieplattform Leistungselektronik der FMD.
© Fraunhofer Mikroelektronik

Zur Person:

Dr. Andreas Grimm ist seit 2018 Technologiepark-Manager Verbindungshalbleiter bei der Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland (FMD). Studium der Nanotechnologie an der Leibniz Universität Hannover. Anschließend Promotion an der Hannover School for Nanotechnology mit Forschungsaufenthalt am Indian Institute for Technology zum Thema »Epitaxie virtueller Germaniumsubstrate für III-V-Halbleiter«.

»Wir müssen Bauelemente entwickeln, die Energie noch effizienter wandeln.«

Die Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland (FMD) bietet in sechs Technologieplattformen ein breites Portfolio entlang der gesamten mikroelektronischen Wertschöpfungskette – von Systemdesign bis hin zu Test und Zuverlässigkeit. Eine dieser Plattformen ist Leistungselektronik.

Herr Dr. Grimm, Sie sind Ansprechpartner für die Technologieplattform Leistungselektronik – warum ist Leistungselektronik so wichtig?

Leistungselektronik ist eine Schlüsseltechnologie, die unser digitales Leben erst ermöglicht. Mittlerweile benötigen wir in fast jeder Situation im Alltag Energie, die in irgendeiner Art umgeformt werden muss. Nehmen wir beispielsweise das Aufladen eines mobilen Geräts: Die Spannung der Hausversorgung muss entsprechend gewandelt werden, um den Akku eines Mobiltelefons aufzuladen.

Welche Herausforderungen gibt es derzeit in diesem Bereich?

Energieeffizienz ist nicht erst seit den jüngsten Debatten um Klimaschutz und ein nachhaltiges Leben von großer Bedeutung. Entlang der kompletten Wertschöpfungskette – von Erzeugung, Übertragung bis hin zum Verbrauch – wird Energie mehrfach umgeformt. Allerdings geht bei jedem Schritt Energie verloren. Nur durch effiziente Wandlungen können wir diese Verluste und somit den Energieverbrauch insgesamt reduzieren.

Können Sie dafür ein Beispiel nennen?

Nehmen wir die Elektromobilität: Die Reichweite eines Elektroautos ist zentral für die Akzeptanz dieser neuen Form der Fortbewegung im Vergleich zu konventionellen Autos mit Verbrennungsmotoren. Es wird zwar an der Erweiterung der Kapazität der Akkus gearbeitet; allerdings muss die Energie in den Akkus auch so effizient wie möglich genutzt werden, damit sie für möglichst viele Kilometer reicht.

Was wird getan, um die Energieeffizienz der Systeme zu erhöhen?

Wir müssen Bauelemente entwickeln, die Energie noch effizienter wandeln. Dazu erforschen und entwickeln unsere Mitgliedsinstitute Bauelemente auf der Basis von Wide Bandgap(WBG)-Halbleitern wie Siliziumcarbid (SiC) und Galliumnitrid (GaN). Diese sind in ihren physikalischen Eigenschaften zum Teil dem klassischen Silizium (Si) überlegen. Beispielsweise sind die Wärmeverluste

bei der Energieumformung deutlich geringer. So bieten sie die Grundlage für neue und effizientere Bauelemente.

»Leistungselektronik ist das Herz der Elektromobilität« – das Projekt »SiC-Modul« (siehe Seite 4) ist ein Beispiel dafür. Welche Bedeutung kommt der Leistungselektronik mit der Mobilitätswende zu?

Werfen wir einen Blick auf die Anzahl der verbauten Chips in einem konventionellen Auto und im Vergleich dazu in einem Elektroauto. Laut dem Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V. (ZVEI) sind in einem konventionellen Auto Chips im Wert von 340 € verbaut. In einem Elektroauto haben die verbauten Chips einen Wert von 410 €. Eine Steigerung gibt es durch das autonome Fahren. Der ZVEI geht davon aus, dass in einem autonom fahrenden Elektroauto Chips im Wert von 910 € verbaut sind. Natürlich sind ein Großteil der Chips dann für Fahrerassistenzsysteme zuständig, aber alles »an Board« muss mit Energie versorgt werden. Deshalb muss die Energie aus der Batterie möglichst effizient umgeformt werden.

Wie geht die FMD mit ihrer Technologieplattform die aktuellen Problemstellungen in der Leistungselektronik an?

Mein Kollege Dr. Stephan Guttowski und ich haben mit der Technologieplattform Leistungselektronik ein Instrument ins Leben gerufen, mit dem wir das FMD-Know-how institutsübergreifend bündeln. Die exzellenten Einzelkompetenzen unserer Mitgliedsinstitute werden zu einem ganzheitlichen Angebot zusammengeführt. Mit unseren Kolleginnen und Kollegen aus den FMD-Mitgliedsinstituten können wir so die gesamte Wertschöpfungskette der Leistungselektronik bedienen. Damit sind wir eine zentrale Anlaufstelle für Kooperations- und Industrieaufträge.

Weitere Informationen zum Angebot der Technologieplattform Leistungselektronik gibt es unter:
www.forschungsfabrik-mikroelektronik.de/leistungselektronik

■ Kontakt:

Dr. Andreas Grimm
Telefon +49 30 4005591-42
andreas.grimm@
mikroelektronik.fraunhofer.de
Forschungsfabrik Mikroelektronik
Deutschland (FMD)
Anna-Louisa-Karsch-Straße 2
10178 Berlin
www.forschungsfabrik-mikroelektronik.de

FMD auf dem MST-Kongress 2019

Ende Oktober stellten auf dem MikroSystem-Technik (MST)-Kongress in Berlin zehn FMD-Institute – acht Fraunhofer-Institute des Verbunds Mikroelektronik sowie die Leibniz-Institute FBH und IHP – ihre neuesten FuE-Lösungen vor. Der MST-Kongress ist die größte nationale Plattform im Bereich der Mikroelektronik und Mikrosystemtechnik.

Gemeinschaftsstand und Fachvorträge

Neben Fachvorträgen in verschiedenen Sessions präsentierten die FMD-Institute auf dem gemeinsamen Messestand ihre institutsübergreifende Expertise in den Bereichen Sensorsysteme, Optoelektronische Systeme sowie Microwave & Terahertz.

Matching-Event für Start-ups

Darüber hinaus veranstaltete der FMD-Space – das Programm der FMD zur Förderung

von Start-ups und Gründern – in Kooperation mit dem Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (VDE) und der Berlin Partner für Wirtschaft und Technologie GmbH ein Start-up-Matching-Event. Start-ups hatten die Möglichkeit, sich im Vorfeld um einen von zehn Pitches zu bewerben, um ihre Gründungsidee vor einem breiten Fachpublikum mit zahlreichen Vertretern aus der anwendungsorientierten Forschung zu präsentieren. Das Besondere: Der FMD-Space unterstützte im Anschluss an die Pitches dabei, das richtige Förderformat für das jeweilige Start-up zu finden.

Einen Rückblick auf die drei Kongresstage gibt es in unseren Videos:



Auf dem Gemeinschaftsstand präsentierten sich zehn FMD-Institute.
© Leibniz FBH

■ Kontakt

Akvile Zaludaite
Telefon +49 30 4005591-20
akvile.zaludaite@mikroelektronik.fraunhofer.de
Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland (FMD)
Anna-Louisa-Karsch-Straße 2
10178 Berlin
www.forschungsfabrik-mikroelektronik.de

Fünf Partner – ein Campus: Gebündeltes Know-how in der Mikrosensorik

Mikrosensoren sind aus unserem täglichen Leben nicht wegzudenken. Sie steuern beispielsweise Jalousien oder liefern die Informationen zur Steuerung von Temperatur und Feuchtigkeit für die Heizung. Von der Landwirtschaft 4.0 über Smart Health bis hin zur Industrie 4.0: Sensoren sind die Sinnesorgane der Digitalisierung. Am »Innovationscampus Elektronik und Mikrosensorik Cottbus« (iCampus) arbeiten zukünftig 40 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler gemeinsam an der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus-Senftenberg (BTU) zusammen. Das Ziel: Die Entwicklung von Sensoren und darauf basierender Systeme.

Mit den vier FMD-Mitgliedsinstituten, dem IHP - Leibniz-Institut für innovative Mikro-

elektronik, dem Ferdinand-Braun-Institut, Leibniz-Institut für Höchstfrequenztechnik (FBH), dem Fraunhofer IZM und dem Fraunhofer IPMS, kooperieren vier außeruniversitäre Partner mit zehn Lehrstühlen der BTU am Innovationscampus. Die Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland (FMD) unterstützt als Kooperationspartner.

»So breit das Anwendungsfeld von Mikrosensoren ist, so unterschiedlich sind die Anforderungen an deren Funktionalität und Leistungsprofil. Standardlösungen können das für besondere Einsatzmöglichkeiten, wie beispielsweise in der Landwirtschaft 4.0, nicht leisten. Vielmehr müssen in differenzierter Abstimmung mit dem Anwender spezifische Lösungen entwickelt werden«, sagte Prof. Harald Schenk, Institutsleiter am Fraunhofer IPMS und Projektkoordinator des Innovationscampus, bei der Eröffnung des iCampus Mitte November. Das Projekt wird im Rahmen des Sofortprogramms der Bundesregierung vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) in Höhe von rund 7,5 Mio. € gefördert.

Das Verbundprojekt »Innovationscampus Elektronik und Mikrosensorik Cottbus« beginnt seine Arbeit. Die FMD unterstützt als Kooperationspartner. © BTU Cottbus-Senftenberg



■ Kontakt

Jonas Pantzer
Telefon +49 152 06340718
jonas.pantzer@ipms.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS
Konrad-Zuse-Str. 1
03046 Cottbus
www.ipms.fraunhofer.de



Matthias Steinmaßl mit seiner Ausrüstung. © Fraunhofer-Gesellschaft

Zur Person:

Matthias Steinmaßl, geboren 1991 in Freilassing. Verheiratet, 1 Kind. Studium der Physik an der Technischen Universität München. Seit 2 Jahren wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Fraunhofer-Einrichtung für Mikrosysteme und Festkörpertechnologien (EMFT) in München in der Arbeitsgruppe für chemische Sensoren der Abteilung Siliziumtechnologien. Aktuell promoviert er an der Universität der Bundeswehr München zum Thema »DNA-Nachweis mit Biosensoren« und hofft am Fraunhofer Research Center in Santiago de Chile mit seinem Kollegen Derie Fuentes und seiner Kollegin Melissa Soto auf bahnbrechende Ergebnisse.

CONNECT People:

Ziel ist die Internationalisierung der Fraunhofer-Institute durch Auslandsaufenthalte von Mitarbeitenden und die internationale Vernetzung. Aufenthalte von Mitarbeitenden aus allen Bereichen (Technik, Verwaltung, Wissenschaft) werden für 2 bis 5,5 Monate gefördert. Die Bewerbungsfrist der aktuellen Ausschreibungsrunde endet am 13. Januar 2020. Fraunhofer-Mitarbeitende finden im Intranet alle Informationen zur Bewerbung für CONNECT People sowie den Blog aus Chile.

■ Kontakt:

Katrin Möbius
Telefon +49 89 54759-198
katrin.moebius@emft.fraunhofer.de
Fraunhofer-Einrichtung für Mikrosysteme und Festkörper-Technologien EMFT
Hansastraße 27 d
80686 München
www.emft.fraunhofer.de

Von München nach Chile

Matthias Steinmaßl von der Fraunhofer EMFT hat seinen Arbeitsplatz von München nach Chile verlegt. Im Interview berichtet er über das Mobilitätsprogramm »CONNECT People« und seine Zeit in dem südamerikanischen Land.

Sie sind mit dem Fraunhofer-internen Mobilitätsprogramm CONNECT People nach Chile gereist. Was genau darf man sich darunter vorstellen?

Ein Doktorand sitzt in einem Labor am Stadtrand von Santiago mit Blick auf die Anden. Nachdem er am Vormittag mit seinem Team an Experimenten gearbeitet hat, versucht er am Nachmittag, im Gewimmel der Stadt Besorgungen zu tätigen, um mit seinen Versuchen am nächsten Tag voranzukommen. An den Wochenenden steht er vor der schwierigen Entscheidung, ob er zu seinen Wanderschuhen oder (die Dissertation will ja irgendwann fertig werden) zur Laptoptasche greifen soll.

Welche Möglichkeiten bietet CONNECT People für die Teilnehmenden?

CONNECT People schafft für Mitarbeitende – egal ob diese aus der Technik, der Wissenschaft oder der Verwaltung kommen – die Chance, Auslandsaufenthalte durchzuführen. Das Programm möchte die Zusammenarbeit und Synergien mit Fraunhofer-Niederlassungen im Ausland stärken. Der Auslandsaufenthalt wird im Rahmen einer Dienstreise abgewickelt. Außerdem gibt es begleitende Maßnahmen zur Personalentwicklung.

An welchem Projekt arbeiten Sie vor Ort?

Gemeinsam mit dem Fraunhofer IME in Aachen forschen wir an einem Gerät zum Nachweis virenverursachter Pflanzenkrankheiten für den Feldeinsatz. In meinem Reisegepäck befanden sich (zollrechtlich korrekt abgefertigte) Prototypen von Biosensoren, welche in diesem Gerät zum Einsatz kommen werden. Im Centro de Biotecnología de Sistemas – meiner aktuellen Arbeitsstätte – nutzen wir diese Sensoren erstmals, um die Nachweisreaktionen elektronisch auszuwerten. Es ist ein spannendes interdisziplinäres Projekt.

Welche interkulturellen Unterschiede können Sie in den Arbeitsabläufen feststellen?

In vielen Dingen sind wir uns sehr ähnlich. Wenn wir diskutieren, geht es um die grundlegenden Prinzipien, es wird Klartext gesprochen und wir strukturieren unsere Pläne bis ins Detail. Was mit diesen Plänen dann geschieht, damit gehen wir durchaus

unterschiedlich um. Flexibilität werde ich hier lernen. Genauso die Freude an der Arbeit, die auch aus den Beziehungen lebt, die man am Arbeitsplatz pflegt. Ich glaube, in meiner strikten Aufgabenfixierung erfülle ich das klassisch deutsche Stereotyp.

Auf welche Herausforderungen sind Sie bei der Vorbereitung und Planung gestoßen?

Wie kriege ich alles bis zum Abflugdatum geregelt? Ich glaube, mein Kollege, der für den Zoll zuständig ist, hofft, dass das meine letzte Auslandsreise war.

In Ihrem Blog schreiben Sie über das schnelle Wachstum emissionsfreier Energien in Chile. Welche Erkenntnisse können Länder, die ähnliche Ziele verfolgen, daraus ziehen?

In vielen Regionen Chiles muss die Energieversorgung dezentral mit Kleinkraftwerken geregelt werden. Netzstabilität oder Grundlastabdeckung sind dort kein Grund, um emissionsfreie Energiekonzepte zu verhindern. Außerdem scheut das Land nicht davor zurück, die nötige Entwicklung von extremwetterbeständigen Photovoltaik- oder Windkraftanlagen selbst in die Hand zu nehmen.

Hand auf's Herz, was vermissen Sie aus der Heimat?

Meine Frau und meinen Sohn. Sie kommen mich bald besuchen und ich kann es kaum erwarten, die beiden wiederzusehen.

Wie geht es nach Ihrem Aufenthalt weiter?

Zuerst werden wir als Familie noch etwas Urlaub machen in Chile, und danach beginnt die spannendste Projektphase. Wir haben den prueba-de-principio – den Grundsatznachweis – erfolgreich abgeschlossen und gießen die Erkenntnisse in die feste Form eines Demonstrators für den Feldeinsatz.

Herr Steinmaßl, wir danken für dieses Gespräch.

Das Interview führte Judith Siegel.

Memristoren für die Rechner von morgen

Gemeinsam mit dem Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf entwickelt das Fraunhofer ENAS Memristoren für hochmoderne Rechnerarchitekturen.

Zur Leistungssteigerung von Rechnern werden deren Schaltkreise immer weiter verkleinert. Diese Miniaturisierung ist bei konventionellen von-Neumann-Rechnerarchitekturen mit räumlich getrennter Datenverarbeitung und -speicherung perspektivisch ökonomisch nicht mehr vertretbar.

Um dennoch höhere Rechenleistungen zu erzielen, bedarf es neuartiger Bauelemente und Architekturen, die Datenverarbeitung und -speicherung am selben Ort gestatten. Von zentraler Bedeutung sind dabei sogenannte Memristoren (Memory + Resistor). Diese ermöglichen energieeffizientes, maschinelles Lernen, das neuromorphe Rechnen und die Verschlüsselung von Daten am Ort ihrer Entstehung.

Erste Erfolge: Memristoren für CMOS-Hybride

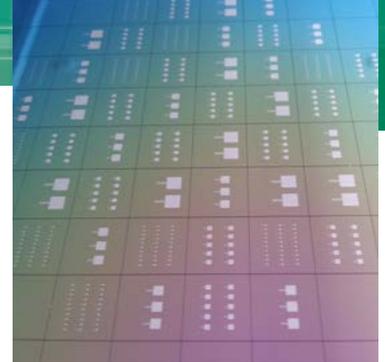
Im Rahmen des ATTRACT-Projektes »Entwicklung einer Gesamttechnologie für die modulare Integration neuartiger elektronischer Bauelemente in mikroelektronische CMOS-Hybride - BFO4ICT« haben die Forschenden einen Memristor auf Basis von BiFeO₃ (BFO) für die analoge und digitale Datenspeicherung und -verarbeitung entwickelt.

Im nächsten Schritt erforschen sie Technologien zur BFO-Herstellung auf Wafer-Niveau und deren Implementierung in konventionelle industrielle Prozessabläufe. Dadurch kann die Technologieverfügbarkeit und das technologische Know-how der sächsischen und deutschen Industrie in Bezug auf Memristor-Bauelemente massiv erweitert werden.

Was ist der Vorteil?

Die Widerstandseigenschaften von BFO-Memristoren lassen sich durch einen Spannungs- oder Stromschreibepuls nichtflüchtig einstellen und mit einem kleinen Spannungs- oder Stromlesepuls auslesen. Beim Schreiben der BFO-Memristoren werden die Barrierenhöhen der Vorderseiten-Elektrode und der Rückseiten-Elektrode rekonfiguriert und damit die Diodeneigenschaften der BFO-Memristoren nichtflüchtig und analog geändert.

Aufgrund der inhärenten Diodencharakteristik von BFO-Memristoren können diese ohne zusätzliche Auswahl-Transistoren in Crossbar-Array-Strukturen angeordnet werden, die sich besonders für Anwendungen wie maschinelles Lernen oder neuromorphes Rechnen eignen.



6"-Wafer mit strukturierten Rückseiten-Elektroden für Crossbar-Arrays unterschiedlicher Größe.
© Fraunhofer ENAS

■ Kontakt:

Prof. Heidemarie Schmidt
Telefon +49 371 45001 219
heidemarie.schmidt@enas.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Elektronische
Nanosysteme ENAS
Technologie-Campus 3
09126 Chemnitz
www.enas.fraunhofer.de



Memristoren ermöglichen bislang unerreichte Verarbeitungsleistungen, z. B. beim neuromorphen Rechnen. © MEV Verlag

Systemarchitekturen aus dem Baukasten

Das Fraunhofer IZM bereitet den Weg für neuartige Systemarchitekturen auf der Grundlage von Chiplets.

Mit fortschreitender Miniaturisierung stößt auch das Moore'sche Gesetz irgendwann an seine Grenzen: Bereits jetzt wird im 7nm-Bereich produziert und der Sprung auf den 5nm-Bereich steht kurz bevor. Mit herkömmlichen Systemarchitekturen sind die Entwicklungskosten von Chips dieser Größenordnung wirtschaftlich kaum noch tragbar. Weitere Leistungssteigerungen erfordern perspektivisch einen Wechsel zu modularen Chiparchitekturen, wie Moore selbst ihn bereits 1965 vorausahnte. Ein vielversprechender Ansatz für so ein »Baukastensystem« sind sogenannte Chiplets.

Die Chiplet-Technologie

Chiplets sind integrierbare Einzelkomponenten, mit denen sich verschiedenste IPs modular kombinieren lassen. Dieses Prinzip ermöglicht den Rückgriff auf bereits bestehende Strukturen, sodass nur noch wenige Teile – z. B. solche im Sub-7nm-Bereich – neu entworfen werden müssen. Dies minimiert die Entwicklungskosten für neue leistungsfähigere Chips und steigert zudem deren Energie- und Raumeffizienz. Mit diesem Ansatz können auch analoge oder III/V-Bauelemente eines ICs, kombiniert mit neu entworfenen Funktionen, auf einem Chip

zusammengefügt werden – eine ideale Grundlage für die Heterointegration.

Bereits heute sind Chiplets im Einsatz und könnten bald schon zur neuen Grundstruktur der Technologieentwicklung in der Halbleiterindustrie werden.

Perspektiven und Herausforderungen

Das Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM entwickelt sowohl hochdichte 3D-Verdrahtungssysteme auf Silizium und organischen Substraten als auch Bestückungstechnologien, um die Möglichkeiten der Chiplet-Technologie weiter auszuloten. Ferner beschäftigen sich die Forschenden am Fraunhofer IZM mit Fragen der Zuverlässigkeit und der Optimierung von Verlustleistungen, die insbesondere für Anwendungen wie das autonome Fahren von zentraler Bedeutung sind.

Weitere Informationen gibt es im Blog ReallZM: Dr. Michael Töpfer erklärt die Möglichkeiten und Herausforderungen der Chiplet-Technologie.



3D-Modul mit TSV-Interposer und mittels FlipChip-aufgebauten Elektronikkomponenten als Vorstufe für die Chiplet-Technologie.
© Fraunhofer IZM

Kontakt:

Dr. Michael Töpfer
Telefon +49 30 46403-603
michael.toepper@izm.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM
Gustav-Meyer-Allee 25
13355 Berlin
www.izm.fraunhofer.de

Hochdichte Verdrahtungsträger für Chiplets benötigen Fertigungstechniken, die ähnlich der Halbleiterfertigung sind. © Fraunhofer IZM



FMD Innovation Days 2019 – »From IDays to IDEas«

Symposium, Round-Table-Gespräche und begleitende Ausstellung: Ein fotografischer Rückblick auf die 2. FMD Innovation Days zum Thema »Microwave and Terahertz«.



Unsere Zukunft selbst mitgestalten und die Mikroelektronik von übermorgen in Deutschland und Europa entwickeln. Mit diesem Ziel vor Augen trafen sich Technologieexpertinnen und -experten, Anwenderinnen und Anwender sowie Forschende der Fraunhofer-Gesellschaft und Leibniz-Gemeinschaft zu den 2. FMD Innovation Days.

Vom 12. bis 13. September tauschten sich die Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland (FMD) und ihre Gäste aus der Industrie, Wissenschaft und Wirtschaft am IHP in Frankfurt (Oder) über die neuesten Entwicklungen zu 5G, Sensorik für autonomes Fahren sowie drahtlose und radarbasierte Lösungen für Industrie 4.0 aus.



Eröffnet mit einer Videobotschaft der Bundesministerin für Bildung und Forschung, Anja Karliczek, bot das Programm spannende Impulsvorträge von Vertreterinnen und Vertretern der FMD und der Industrie sowie eine begleitende Ausstellung mit den neuesten technologischen Beiträgen der FMD-Mitgliedsinstitute. In anschließenden Round-Table-Gesprächen in kleinen Gruppen konnten die Teilnehmenden tiefer in die Materie einsteigen und Zukunftsthemen diskutieren.





alle Fotos © Fraunhofer Mikroelektronik / Uwe Steinert

Technologien für die sechste Mobilfunkgeneration

Drahtlose Datennetze müssen künftig immer höhere Übertragungsraten und kürzere Verzögerungszeiten ermöglichen. Dies erfordert Netzwerkstrukturen aus vielen kleinen Mobilfunkzellen. Zur Anbindung dieser Zellen bedarf es leistungsfähiger Übertragungsstrecken bei hohen Frequenzen bis in den Terahertz-Bereich.

Forschende vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und vom Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik IAF in Freiburg arbeiten gemeinsam an Technologien, um Datensignale von der Terahertz-Übertragung zur optischen Übertragung zu konvertieren. Das Fraunhofer IAF unterstützt diese Arbeiten durch die Entwicklung sehr rauscharmer Empfangsschaltungen sowie leistungstarker Sendeverstärker.

Während der neue Mobilfunkstandard 5G noch getestet wird, arbeiten Forscherinnen und Forscher bereits an Technologien für die nächste Generation drahtloser Datenübertragung. »6G« soll noch deutlich höhere Übertragungsraten, kürzere Verzögerungszeiten, eine größere Gerätedichte sowie die Integration Künstlicher Intelligenz ermöglichen. Auf dem Weg zur sechsten Mobilfunkgeneration sind viele Herausforderungen zur Vernetzung vieler kleiner Mobilfunkzellen zu meistern.

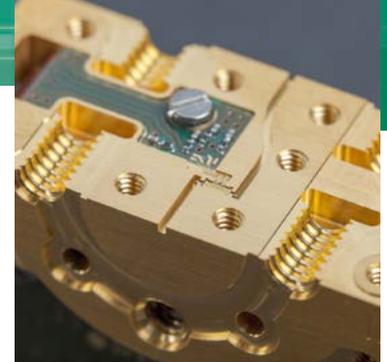
So werden die drahtlosen Netze der Zukunft aus einer Vielzahl kleiner Mobilfunkzellen bestehen, innerhalb derer hohe Datenmengen schnell und energieeffizient übertragen werden. Zur Vernetzung dieser Zellen werden Funkstrecken benötigt, mit denen sich Dutzende oder gar Hunderte von Gigabit pro Sekunde auf einem Kanal übertragen lassen. Hierzu bieten sich Frequenzen im Terahertz-Bereich an, die im elektromagnetischen Spektrum zwischen den Mikrowellen und der Infrarotstrahlung liegen. Eine weitere

Aufgabe besteht darin, drahtlose Übertragungsstrecken nahtlos mit Glasfasernetzen zu verbinden, um die Vorteile beider Technologien zu vereinen – hohe Kapazität und Zuverlässigkeit mit Mobilität und Flexibilität.

Einsatz ultraschneller elektro-optischer Modulatoren

Einen vielversprechenden Ansatz zur Konversion der Datenströme von der Terahertz-Übertragung zur optischen Übertragung haben mehrere Gruppen von Forschenden entwickelt. Beteiligt sind die Institute für Photonik und Quantenelektronik (IPQ), Mikrostrukturtechnik (IMT) und Hochfrequenztechnik und Elektronik (IHE) des KIT sowie das Fraunhofer IAF. Sie verwenden ultraschnelle elektro-optische Modulatoren, um ein Terahertz-Datensignal direkt in ein optisches Signal umzuwandeln und damit die Empfängerantenne direkt an eine Glasfaser anzukoppeln.

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler nutzen in ihrem Experiment eine Trägerfrequenz von circa 0,29 THz und erreichen eine Übertragungsrate von 50 Gbit/s. Der eingesetzte Modulator beruht auf einer plasmonischen Nanostruktur und hat eine Bandbreite von mehr als 0,36 Terahertz. Mit seiner Hilfe kann die technische Komplexität zukünftiger Mobilfunk-Basisstationen drastisch reduziert werden. Terahertz-Verbindungen mit enorm hohen Datenraten werden dadurch möglich – vorstellbar sind mehrere Hundert Gbit/s.

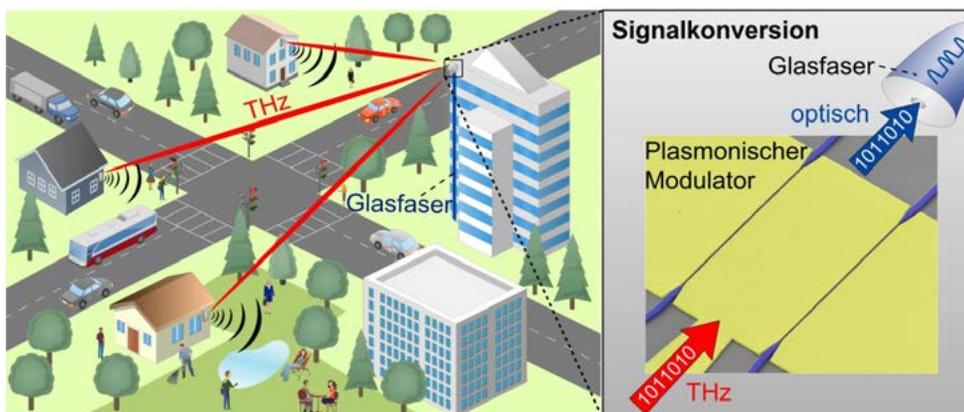


Detailansicht eines vom Fraunhofer IAF entwickelten rauscharmen 300-GHz-Empfangsverstärker-Moduls. © Fraunhofer IAF

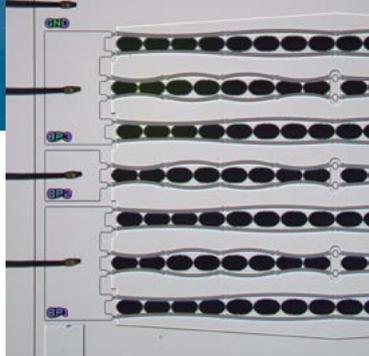
■ Kontakt:

Kosta Schinarakis
Telefon +49 721 608-21165
schinarakis@kit.edu
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
www.kit.edu

Jennifer Funk
Telefon +49 761 5159-418
jennifer.funk@iaf.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Angewandte
Festkörperphysik IAF
Tullastraße 72
79108 Freiburg
www.iaf.fraunhofer.de



Eine Vielzahl kleiner Funkzellen wird über leistungsfähige THz-Übertragungsstrecken flexibel angebinden. Am Empfänger werden die THz-Signale in optische Signale konvertiert und mittels Glasfasernetzen übertragen. © IPQ/KIT



MEMS Chip mit drei Mikrolautsprecher-Bauelementen auf Trägerplatine zur Ansteuerung.
© Fraunhofer IPMS

■ Kontakt:

Holger Conrad
Telefon +49 351 88 23-410
holger.conrad@ipms.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Photonische
Mikrosysteme IPMS
Maria-Reiche-Straße 2
01109 Dresden
www.ipms.fraunhofer.de

Drahtlose Kopfhörer mit MEMS Lautsprechern für das Internet of Voice

Sie sind digitale Assistenten und helfen, Geräte mit Sprachbefehlen zu steuern, in fremde Sprachen zu übersetzen oder unkompliziert zu bezahlen. Internet-of-Voice-Dienste findet man mittlerweile überall, ob in Autos, Smartphones oder im Wohnzimmer. Mit Hearables kann das Internet of Voice direkt im menschlichen Ohr eingesetzt werden: Hearables sind intelligente drahtlose Kopfhörer, die mit Minilautsprechern ausgerüstet sind und die komplette Internetkommunikation übernehmen können. Dafür muss jedoch die benötigte Hardware so weit miniaturisiert werden, dass sie bequem im Gehörgang getragen werden kann.

Für die Miniaturisierung des Im-Ohr-Lautsprechers in Hearables hat das Fraunhofer IPMS ein neues, leistungseffizientes Schallwandlerprinzip entwickelt. Dieses besitzt keine herkömmliche Membran mehr. Viel-

mehr wurde diese in Form einer Vielzahl von Biegebalken – ähnlich den Saiten einer Harfe – in das Volumen eines Siliziumchips verlegt. Innerhalb der nur 20 µm dünnen Biegebalken sind neuartige elektrostatische Biegeaktoren, so genannte Nano-E-Drive-Aktoren integriert, welche durch die Audiosignalspannung zum Schwingen angeregt werden.

Auf den Laborergebnissen aufbauend wurde ein erstes akkubetriebenes Demosystem für die Im-Ohr Wiedergabe realisiert. Damit ließen sich Schalldrücke von mehr als 100 dB und vielversprechende Linearitäten erstmals realisieren. Derzeit wird eine Ansteuerung mit Verstärker entwickelt, die es erlauben soll, die Vorteile hinsichtlich der Energieeffizienz und des Formfaktors für Verwertungskunden in einfacher Weise zugänglich zu machen.

Mobiles Nitrat-Labor für den heimischen Garten

Im Projekt »Citizen Sensor« haben die Fraunhofer EMFT und das FabLab München ein Nitratmesskit für Hobbygärtnerinnen und -gärtner entwickelt.

Ein Schlüsselfaktor im heimischen Gartenbau ist das Nitrat im Boden: Eine zu geringe Konzentration hemmt das Pflanzenwachstum; eine zu hohe belastet Umwelt und Nahrungsmittel. Das von Fraunhofer EMFT und FabLab München entwickelte Messkit auf Basis elektrochemischer Sensorik ermöglicht Nitratmessungen auf professionellem Niveau auch ohne teures Equipment und Fachwissen.

Das System erfasst Nitratkonzentrationen von bis zu 4 mg/L. Für die Messung taucht man eine Elektrode, die mit einer ionenselektiven Membran für Nitrat beschichtet ist, zusammen mit einer Ag/AgCl-Referenzelektrode in eine Lösung ein und misst die Spannung zwischen den Elektroden. Umweltparameter wie Luftdruck, Temperatur und Luftfeuchte werden vom Gerät automatisch erfasst.

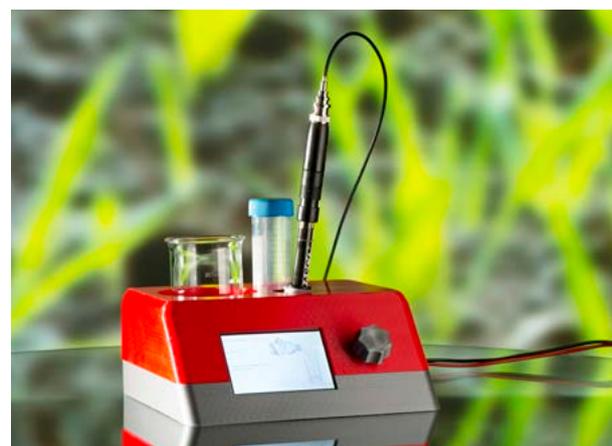
Durch den geringen Stromverbrauch eignet sich das mobile Labor – im wahrsten Sinne des Wortes – für den Einsatz im Feld. Für die Kalibrierung wird lediglich eine Salzlösung benötigt, die sich mit der integrierten

Waage leicht herstellen lässt. Eine webbasierte Schritt-für-Schritt-Anleitung ermöglicht auch Personen ohne Fachkenntnis die korrekte Probenentnahme, dokumentiert die Messergebnisse und überprüft sie automatisch auf Plausibilität.

Derzeit testet das Entwicklungsteam sein Gerät gemeinsam mit Urban Gardening-Initiativen in München auf seine Praxistauglichkeit.

Das Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF unter dem Förderkennzeichen 01BF1711B gefördert.

Das Nitratmessgerät kann auch von Hobbygärtnerinnen und -gärtnern ohne Fachkenntnis bedient werden. © Fraunhofer EMFT



■ Kontakt:

Katrin Möbius
Telefon +49 89 54759-198
katrin.moebius@emft.fraunhofer.de
Fraunhofer-Einrichtung für Mikrosysteme
und Festkörper-Technologien EMFT
Hansastraße 27 d
80686 München
www.emft.fraunhofer.de

IP-Designs erhalten Sicherheitszertifikat

In modernen Autos sind Fahrende nicht mehr allein. Komplexe elektronische Systeme wie Fahrassistenten oder ABS unterstützen sie und greifen notfalls in die Lenkung ein. Bei der Entwicklung der elektronischen Sicherheitssysteme werden IP-Cores – fertige Entwicklungseinheiten – verwendet, welche die Datenprozesse steuern. Dabei müssen die IP-Designs, die wie Schaltpläne funktionieren, einen hohen Sicherheitsanspruch erfüllen.

Um die Funktionalität, Sicherheit und Zuverlässigkeit der Systeme zu gewährleisten, wurde im Jahr 2011 die Zertifizierung ISO-26262 ins Leben gerufen. Sie spezifiziert die Sicherheitsanforderungen an elektronische Systeme auf die besonderen Anforderungen im Automobilbereich, damit Hardwareausfälle verhindert und unter Kontrolle gebracht werden können.

Das Fraunhofer IPMS hat nun die eigens entwickelten CAN Controller IP-Cores CAN FD

und CAN 2.0B nach dieser ISO-Norm für das Level ASIL B zertifizieren lassen. Systemingenieurinnen und -ingenieure können die IP-Cores nun mit der Gewissheit verwenden, dass diese in Sicherheitsanwendungen konform zu ASIL A und ASIL B Systeme eingesetzt werden können. Das System kann durch die 32-Bit Controller-Schnittstelle (8 Bit und 16 Bit, sowie AMBA APB und AHB optional), voll-synchroner Beschreibung sowie modernem Clock-Domain-Crossing flexibel in einzelne Steuergeräte oder Schaltkreise (System-on-Chip, FPGA) implementiert werden.

Damit ist das Fraunhofer IPMS weltweit das erste Institut, welches ein CAN 2.0b bzw. CAN FD IP-Design entwickelt hat, das nach dieser Norm zertifiziert wurde. Das Design war eines der ersten CAN IP Cores am Markt und wurde bereits in zahlreiche ASIC- und FPGA Designs integriert. Mehr als 100 Kunden haben das IP-Design bereits erfolgreich in Verwendung.

Neu entdeckte Materialeigenschaft von AlScN

Simon Fichtner vom Fraunhofer ISIT machte an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU) im vergangenen Jahr eine vielversprechende Entdeckung: Er konnte erstmalig Ferroelektrizität in einem III-V-Halbleiter-basierten Material nachweisen.

Piezoelektrische Materialien erzeugen elektrische Spannungen, wenn sie verformt werden und umgekehrt ändern sie ihre Form, wenn man an sie eine elektrische Spannung anlegt. Sie werden genutzt, um Bewegungen in elektrische Signale oder elektrische Signale in Bewegung umzuwandeln. Eingesetzt werden sie unter anderem in MEMS-Lautsprechern, MEMS-Mikrofonen

oder MEMS-Druckköpfen. Im Rahmen seiner Untersuchungen an piezoelektrischem Aluminium-Scandium-Nitrid (AlScN) stellte Simon Fichtner fest, dass die räumliche elektrische Ausrichtung der Kristalle des III-V-Verbindungshalbleiters sich beim Anlegen einer elektrischen Spannung schalten lässt. Das Material ist damit wider Erwarten ferroelektrisch. Indem verschiedene Schichten von AlScN ohne zusätzliche Ansteuerungen und Zwischenisolierungen übereinandergelagert werden, können zum Beispiel Mikroantriebe erzeugt werden. Diese speziellen Mikroantriebe sind deutlich leistungsfähiger als herkömmliche Piezoelektrika.

In einem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF mit 2,3 Mio. € geförderten Projekt untersuchen Kieler Forscherinnen und Forscher nun gemeinsam mit dem Fraunhofer ISIT und dem Fraunhofer IAF, inwieweit diese vielversprechende Entdeckung technisch nutzbar gemacht werden kann. Das auf vier Jahre angesetzte Projekt konzentriert sich auf zwei Typen von Bauelementen: einen Chiplautsprecher und einen speziellen Leistungstransistor. Um den Transfer der wissenschaftlichen Ergebnisse in zukünftige Anwendungen zu beschleunigen, sind außerdem Wirtschaftsakteure beteiligt.

Prof. Bernhard Wagner und Simon Fichtner vom Fraunhofer ISIT bei der Vermessung der Halbleiterproben. © Julia Siekmann / CAU



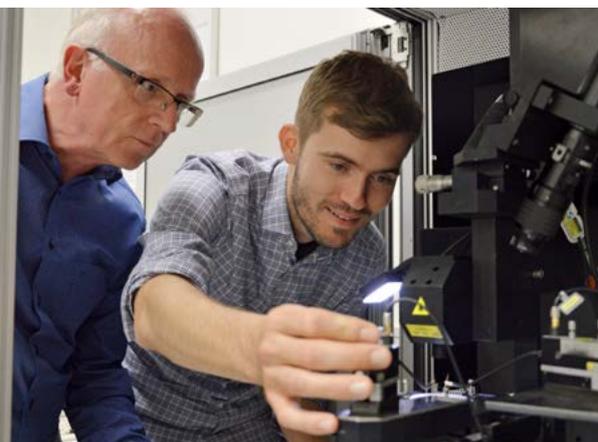
*Elektronische Systeme wie Fahrassistenten oder ABS sind das Herzstück eines Automobils.
© MEV Verlag*

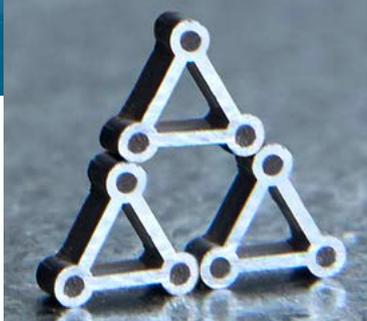
■ Kontakt:

Dr. Frank Deicke
Telefon +49 351 88 23-385
frank.deicke@ipms.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Photonische
Mikrosysteme IPMS
Maria-Reiche-Straße 2
01109 Dresden
www.ipms.fraunhofer.de

■ Kontakt:

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





Mithilfe der Pulvertechnologie gefertigte Silizium-Teststrukturen mit jeweils drei runden Mikromagneten in jeder Ecke. Die Magnete haben einen Durchmesser von 300 µm.
© Fraunhofer ISIT

■ Kontakt:

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

■ Kontakt:

Diana Staack
Telefon +49 911 58061-9533
diana.staack@scs.fraunhofer.de
Fraunhofer-Arbeitsgruppe für
Supply Chain Services SCS
Nordostpark 93
90411 Nürnberg
www.scs.fraunhofer.de

Neues Verfahren zur Mikrostrukturfertigung

Das Fraunhofer ISIT hat einen Prozess zur Herstellung poröser dreidimensionaler Mikrostrukturen aus gebundenen Pulvermaterialien entwickelt.

Mit diesem Verfahren können schrumpfungsfreie und mechanisch dauerhaft stabile Strukturen verschiedener Geometrien und Größen von wenigen Mikrometern bis zu einem Millimeter gefertigt werden. Als Ausgangsmaterial dienen Pulver, die aus Partikeln mit Abmessungen von wenigen Mikrometern bestehen. Das Material der Partikel ist frei wählbar. Die Partikel werden durch einen Atomic Layer Deposition Prozess auf Waferebene bei Temperaturen zwischen 100 °C und 300 °C zu dreidimensionalen, porösen Strukturen verfestigt. Durch Modifikation deren innerer Oberfläche lassen sich magnetische, optische und senso-

rische Parameter individuell anpassen. Dies ermöglicht z. B. die Herstellung miniaturisierter Permanentmagnete aus NdFeB für batterie-lose Sensoren in Industrie-4.0-Anwendungen, aber auch Sensoren zur Überwachung von Stromnetzen sowie adaptive Beleuchtungssysteme für Autoscheinwerfer oder HeadUp-Displays.

Langfristiges Ziel ist die kostengünstige automatisierte Produktion spezieller Bauelemente für Mikroelektromechanische Systeme (MEMS), die u.a. in der Sicherheits-, Medizin- und Automobiltechnik, in den Biowissenschaften oder in der Unterhaltungs- und Kommunikationselektronik zum Einsatz kommen.

Das Land Schleswig-Holstein fördert das Forschungsvorhaben mit etwa 1,3 Mio. €.

»Joint Lab Data Analytics«: Kreative Lösungen durch neue Formen der Zusammenarbeit

Die BHS Corrugated Maschinen- und Anlagenbau GmbH und die Fraunhofer-Arbeitsgruppe SCS gründen das »Joint Lab Data Analytics«. Das gemeinsame Ziel: anhand ausgewählter Anwendungen die Data Analytics-Expertisen stärken. Die Joint Labs sind dabei ein Ansatz, bei dem durch neue Formen der Zusammenarbeit und der Infrastruktur in kürzerer Zeit mehr kreative Lösungen entwickelt werden können. Dafür arbeiten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit den Entwicklerinnen und Entwicklern aus den Unternehmen in kleinen interdisziplinären Teams auf Zeit an konkreten Fragestellungen der Industrie. Die praktische Zusammenarbeit der Teams ist dabei agil organisiert: Je nach Bedarf virtuell-digital oder aber im direkten Austausch vor Ort, und zwar in den neuen Co-Working

Spaces bzw. den eigens entwickelten Joint Lab-Räumlichkeiten bei der Fraunhofer SCS.

Die auf drei Jahre angelegte Kooperation verfolgt das Ziel, die digitale Transformation voranzutreiben und die Data Analytics-Kompetenzen im Unternehmen nachhaltig auszubauen. Im Vergleich zu klassischen Kooperationsformaten erhält die Fraunhofer-Arbeitsgruppe umfassendere Einblicke in das Unternehmen und kann entsprechend tiefergehend wissenschaftlich unterstützen.

Im Vorfeld der Joint Lab-Gründung fand eine Reihe von Workshops statt, in denen Data Analytics-Anwendungsfälle entlang des Produktlebenszyklus bei BHS Corrugated gesammelt, bewertet und priorisiert wurden. Nach der Potenzialentwicklung folgte die Detaillierung der Quick-Start-Ideen, die Planung der Lab-Aktivitäten und die Erstellung des Lab-Konzepts.

Die Fraunhofer SCS plant weitere Joint Labs mit weiteren interessierten Unternehmen.



Kick-off des Joint Labs war ein Hackathon. Sieben Teams – fünf in Nürnberg, zwei in Mexiko – hatten acht Stunden Zeit, eine reale Fragestellung der Maschinenbauindustrie zu bearbeiten, die aus einem Anwendungsfall des Joint Labs abgeleitet war. Die erarbeiteten Data Analytics- und Optimizations-Lösungen fließen in die weitere Betrachtung ein. © Fraunhofer IIS, Vedat Senturk

BMBF-Wettbewerb »Energieeffizientes KI-System«

Damit Künstliche Intelligenz (KI) Nutzen schafft und auch in mobilen und sicherheitskritischen Anwendungen Einzug hält, muss an der Energieeffizienz gearbeitet werden. Denn bisher ist der Energieverbrauch zur Ausführung heutiger KI-Systeme für viele Anwendungen zu hoch. Der Innovationswettbewerb »Energieeffizientes KI-System« des Bundesministeriums für Bildung und Forschung BMBF will dieses Problem angehen und fördert Hochschulen und Forschungseinrichtungen bei der Entwicklung von Lösungsansätzen.

Den Siegerinnen und Siegern des Pilotinnovationswettbewerbs »Energieeffizientes KI-System« winken Folgeprojekte, in denen sie ihre Ideen fortentwickeln können. Mit den Projekten ADELIA und LO3-ML sind auch das Fraunhofer IIS und das Fraunhofer IPMS Teil des Wettbewerbs.

Projekt ADELIA:

Aus dem Fraunhofer IIS und dem Fraunhofer IPMS haben sich institutsübergreifend Expertinnen und Experten zusammengeschlossen und treten gemeinsam in der Wettbewerbskategorie »FDSOI-Technologie (22FDX) von

DRIVE-E 2019: Zukunft des elektrischen Fahrens

Die Zukunft gehört alternativen Antriebstechnologien: Das Nachwuchsprogramm DRIVE-E vermittelte Studierenden im September bereits zum zehnten Mal Einblicke in die Vielfalt der elektrischen Mobilität. Außerdem wurden vier Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und der Fraunhofer-Gesellschaft mit einem der diesjährigen DRIVE-E-Studienpreise ausgezeichnet.

Den ersten Platz in der Kategorie Projekt- und Bachelorarbeiten sicherte sich Ronja



GLOBALFOUNDRIES« an. Dabei koordiniert das Fraunhofer IIS die Tätigkeiten. Die vorgeschlagene Lösung sieht die Entwicklung eines energieeffizienten Crossbar-Analogbeschleunigers vor. Die Anwendungspotentiale reichen von energieeffizienten ASICs zur Mensch-Maschine-Kommunikation bis hin zur Krankheitsprognose mit medizinischen Wearables.

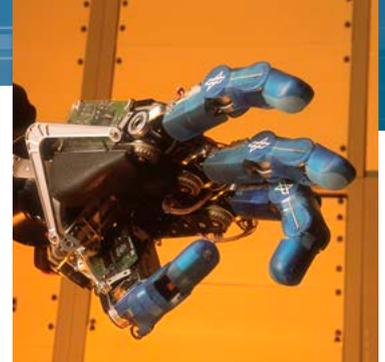
Projekt LO3-ML:

Die Energieeffizienz des Chips soll sowohl durch neuartige Technologie als auch durch innovative Rechnerarchitektur erhöht werden. Um dies zu realisieren, treten in einem zweiten Projekt die Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU) und das Fraunhofer IIS gemeinsam an. Durch das Projekt wird die Zusammenarbeit zwischen FAU und Fraunhofer IIS in den Bereichen der analogen und digitalen Schaltungstechnik sowie im Systementwurf weiter ausgebaut. Das Fraunhofer IIS als Innovationstreiber im Bereich textilintegrierter intelligenter Sensorik und Algorithmen integriert die Ergebnisse im Anschluss der Projekte zusammen mit Industriepartnern in medizinische und nicht-medizinische Anwendungen.

Haas von der Universität Gießen. Sie beschäftigte sich in ihrer Bachelorarbeit mit dem Thema Dendritenwachstum und untersuchte dabei die chemischen Vorgänge innerhalb der Batteriezellen. In der Kategorie Master- und Diplomarbeiten machte Julian Jakob Alexander Kreißl, ebenfalls von der Justus-Liebig-Universität Gießen, das Rennen. Er erarbeitete einen vielversprechenden Ansatz zur Bekämpfung des Wachstums von Dendriten in Metall-Sauerstoff-Batterien.

DRIVE-E wurde 2009 vom BMBF und der Fraunhofer-Gesellschaft ins Leben gerufen. Seither haben mehr als 500 junge Talente am Nachwuchsprogramm teilgenommen. Der DRIVE-E-Gastgeber 2019 war das Fraunhofer IISB in Erlangen, Hochschulpartner war die Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU). Im Rahmen eines Fahrerevents am Samstag konnten die Teilnehmenden auch selbst das Fahrgefühl mit verschiedenen Elektrofahrzeugen kennenlernen.

© Kurt Fuchs / Fraunhofer IISB



Das Forschungsgebiet der »Künstlichen Intelligenz« versucht, menschliche Wahrnehmung und menschliches Handeln durch Maschinen nachzubilden © MEV Verlag

■ 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

Weitere Informationen:

www.drive-e.org

■ 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



Vom BMBF geförderte Projekte sollen die Entwicklung von 5G vorantreiben. © MEV Verlag

■ 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

Yulia Fedorovich
Telefon +49 30 46403-213
yulia.fedorovich@izm.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit
und Mikrointegration IZM
Gustav-Meyer-Allee 25
13355 Berlin
www.izm.fraunhofer.de

Der Blog REAL IZM – Making Ideas Happen.

© Volker Mai / Fraunhofer IZM

Industrielle Kommunikation der Zukunft

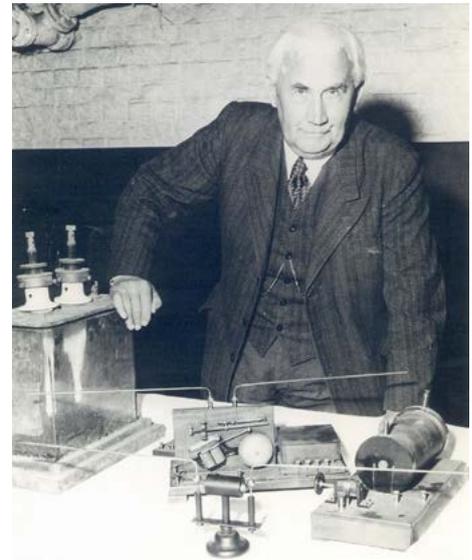
Netzwerktechnologien sind ein zentraler Baustein für die Digitalisierung. Die Forschungsinitiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung BMBF »Industrielle Kommunikation der Zukunft« fördert Projekte, die die Entwicklung von 5G an praxisorientierten Anwendungsbeispielen vorantreiben. Die Projektgruppen, darunter das Fraunhofer IZM, arbeiten daran, Kommunikationssysteme für das taktile Internet – Anwendungen mit minimalen Reaktionszeiten – auf Basis von 5G-Technologien umzusetzen. Ende September 2019 fand die Jahrestagung der BMBF-Forschungsinitiative statt, bei der die jüngsten Fortschritte sowie verbleibende Fragen im Bereich 5G sowohl aus Forschungs- als auch aus Nutzungssicht betrachtet wurden.

Erster Blog zur Mikroelektronik bei Fraunhofer

Fraunhofer arbeitet an der Spitze des Fortschritts, identifiziert die neuesten Trends und entwickelt innovative mikroelektronische Technologien. Um Wissen zu teilen, wurde der erste Mikroelektronik-Blog bei Fraunhofer ins Leben gerufen. RealIZM ist eine Online-Kommunikationsplattform, die den Austausch über aktuelle Forschungsthemen ermöglicht und Einblicke in die Entwicklung von Technologien auf dem Gebiet der Mikroelektronik gewährt. Außerdem ist der Blog ein wissenschaftliches Diskussionsforum für alle Elektronik-Enthusiasten.

Lesen Sie mehr über die neusten Technologien in RealIZM unter:
www.blog.izm.fraunhofer.de

Gedenktafel zur Geburtsstunde des Radars



Mittels des von ihm entwickelten Telemobilskops gelang Christian Hülsmeyer am 17. Mai 1904 die Entwicklung des ersten Radars.
© Fraunhofer FHR

Am 17. Mai 1904 fand an der Kölner Hohenzollernbrücke ein öffentliches Experiment statt, das fortan als Meilenstein der internationalen Wissenschaft in die Geschichte eingehen sollte. Dem Erfinder Christian Hülsmeyer gelang es an diesem Tag erstmals, auf dem Rhein fahrende Schiffe anhand von Reflexionen hochfrequenter elektromagnetischer Wellen zu erkennen: Es war die Geburtsstunde des Radars. Die Radar- und Hochfrequenztechnik findet heute in vielen Bereichen des täglichen Lebens Anwendung und ist ein wichtiges Forschungsfeld am Fraunhofer FHR in Wachtberg. Mitte Oktober wurde im Rahmen eines Festakts mit der Kölner Oberbürgermeisterin Henriette Reker eine Plakette enthüllt, die an diesen historischen Meilenstein der Technikgeschichte erinnert. Initiator der Veranstaltung war hierbei das Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).

■ 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



Neuer Institutsleiter am Fraunhofer IIS



Prof. Alexander Martin ist neues Mitglied der Institutsleitung am Fraunhofer IIS.
© Fraunhofer IIS

Seit dem 1. November 2019 ist Prof. Alexander Martin Teil der nun dreiköpfigen Institutsleitung des Fraunhofer IIS. Der KI-Experte ist Professor für Wirtschaftsmathematik an der FAU Erlangen-Nürnberg. Bislang leitete Prof. Martin die Abteilung Supply Chain Services des Fraunhofer IIS.

■ Kontakt

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

Studie zur Leistungselektronik als Schlüsselindustrie in Schleswig-Holstein

Die Leistungselektronik spielt eine zentrale Rolle für die Umsetzung der Energiewende, der Elektromobilität oder für die zunehmende Digitalisierung (siehe Seiten 4 / 5). In Schleswig-Holstein ist die Leistungselektronik eine etablierte Querschnittstechnologie; mit insgesamt etwa 5000 Mitarbeitenden in verschiedenen Unternehmen und Forschungseinrichtungen. Das ergab eine Studie zum Status und den Perspektiven

Ina Schieferdecker wechselt ins BMBF



Zum 1. Oktober 2019 wurde Prof. Ina Schieferdecker zur Abteilungsleiterin im Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) ernannt. Damit legt Sie die gemeinsam mit Prof. Manfred Hauswirth verantwortete Leitung des Fraunhofer FOKUS nieder. Die renommierte Wissenschaftlerin folgt dem Ruf in das BMBF und wird als Abteilungsleiterin die Themen Digitalisierung und Innovationen weiter unterstützen und vorantreiben.

■ Kontakt:

Ulf Hoffmann
Telefon +49 30 3463-7242
ulf.hoffmann@fokus.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme FOKUS
Kaiserin-Augusta-Allee 31
10589 Berlin
www.fokus.fraunhofer.de

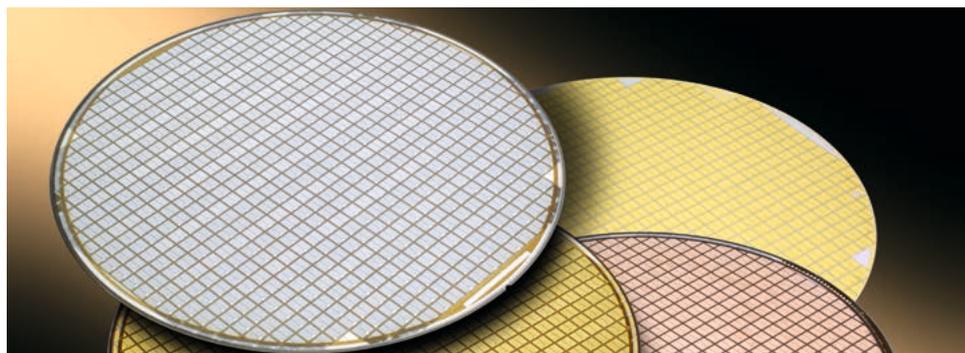
der Leistungselektronik in Schleswig-Holstein, die das Fraunhofer ISIT als Initiator des Netzwerkes Leistungselektronik in Auftrag gegeben hatte. Das Netzwerk will mit den Ergebnissen der Studie seine zukünftigen Leistungsangebote optimieren und damit einen Beitrag zur Stärkung der Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit der schleswig-holsteinischen Unternehmen leisten.

Link zum Download der Studie:
www.netzwerk-leistungselektronik.de/de/aktuelles.html

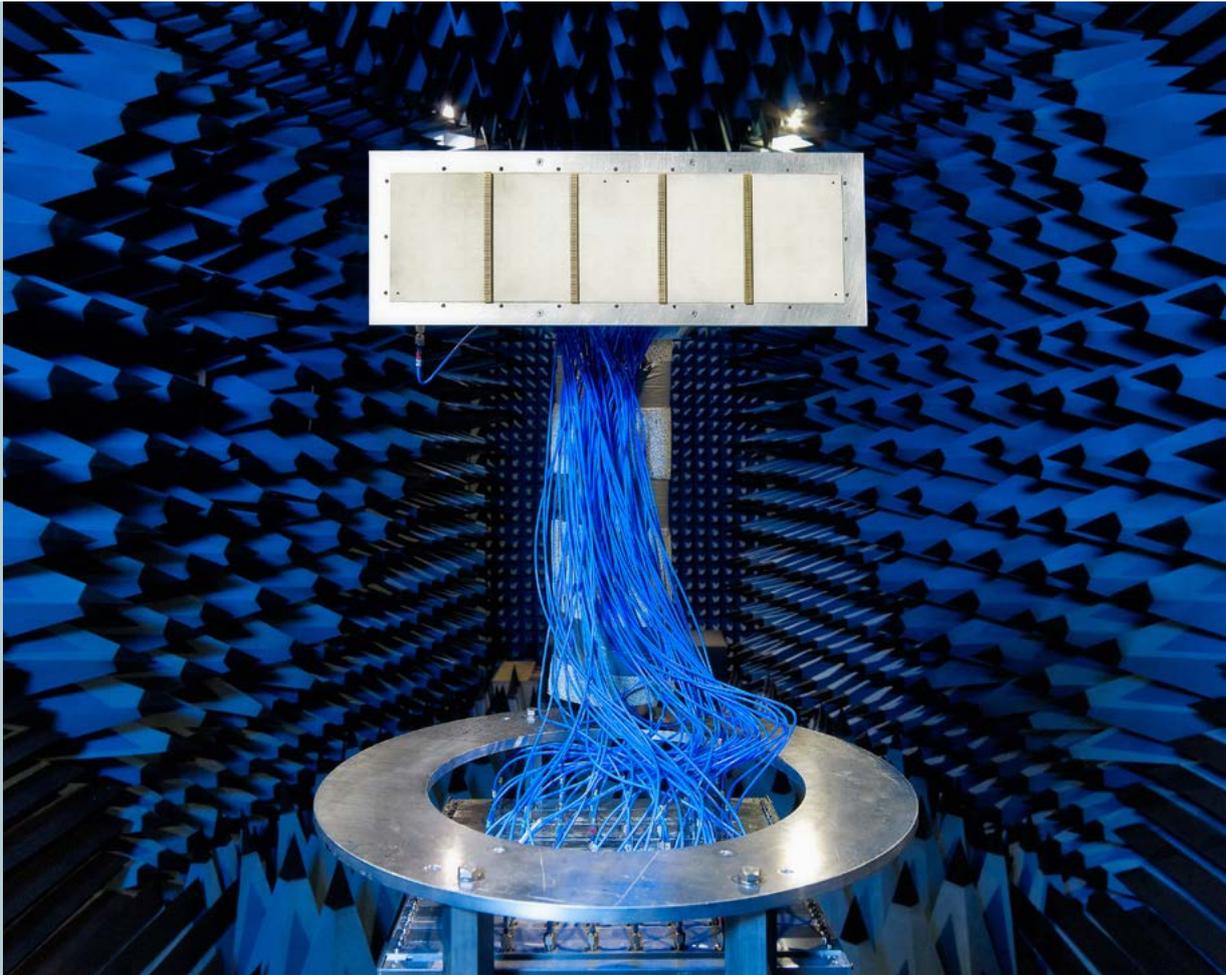


Prof. Ina Schieferdecker leitete bis Oktober 2019 das Fraunhofer FOKUS in Berlin. © Fraunhofer FOKUS

© Philipp Plum / Fraunhofer FOKUS



Am Fraunhofer ISIT entwickelte Leistungsbaulemente mit verschiedenen Metallisierungen.
© Fraunhofer ISIT



Unser Foto zeigt eine durch Metamaterialien verbesserte Gruppenantenne mit elektronischer Strahlschwenkung bei der Vermessung in einer der Antennenmesskammern des Fraunhofer FHR. Die auf der Antennenapertur angebrachten Metamaterialstreifen dienen der Unterdrückung parasitärer Oberflächenwellen, die bei großen elektronischen Schwenkwinkeln angeregt werden sowie zu Gewinneinbrüchen und schließlich zu Mehrdeutigkeiten führen können. © Fraunhofer FHR / Bellhäuser

Impressum

Mikroelektronik Nachrichten Ausgabe 77

Dezember 2019

© Fraunhofer-Verbund Mikroelektronik,
Berlin 2019

Fraunhofer-Verbund Mikroelektronik

SpreePalais am Dom

Anna-Louisa-Karsch-Straße 2

10178 Berlin

www.mikroelektronik.fraunhofer.de

Der Fraunhofer-Verbund Mikroelektronik – 1996 gegründet – bündelt die Kompetenzen von elf Fraunhofer-Instituten (plus fünf Gastinstitute) mit ca. 3000 Mitarbeitenden. 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

Marco Krämer | marco.kraemer@mikroelektronik.fraunhofer.de

Nina Kunert | nina.kunert@mikroelektronik.fraunhofer.de

Maximilian Kunze | maximilian.kunze@mikroelektronik.fraunhofer.de

Henry Schwietzke | henry.schwietzke@mikroelektronik.fraunhofer.de

Judith Siegel | judith.siegel@mikroelektronik.fraunhofer.de

Akvile Zaludaite | akvile.zaludaite@mikroelektronik.fraunhofer.de

Romy Zschiedrich | romy.zschiedrich@mikroelektronik.fraunhofer.de

Abonnement der Mikroelektronik Nachrichten unter:

www.mikroelektronik.fraunhofer.de/de/abo



... hat Prof. Martin Schneider-Ramelow vom Fraunhofer IZM

Herr Prof. Martin Schneider-Ramelow, Ihre berufliche Entwicklung begann in der Materialforschung; inzwischen leiten Sie stellvertretend das Fraunhofer IZM. Wie würden Sie rückblickend Ihre Anfänge beschreiben?

Als sehr lehrreich! Ich habe das Mikroelektronik-Packaging-Handwerk gewissermaßen von der Pike auf gelernt. Ich stand zu Beginn noch am Schleifteller in der Metallographie und machte REM-Untersuchungen. Später übernahm ich Projekte, leitete erst eine Gruppe, dann eine Außenstelle und schließlich eine Abteilung. Wenn ich mittlerweile die Institutsstrategie mitbestimme, ist es hin und wieder ganz hilfreich, auch die Nöte und Sorgen an der Basis zu kennen.

Ein Schwerpunkt Ihrer Tätigkeit liegt im Bereich Personalcoaching und -weiterentwicklung. Welchen Tipp würden Sie Mitarbeitenden geben, die sich weiterentwickeln wollen?

Habe einen inneren Kompass! Wer bei Fraunhofer anfängt, sollte sich rechtzeitig Gedanken machen, ob es wissenschaftlich oder hierarchisch nach vorn gehen soll, oder ob die Tätigkeit eher als »Sprungbrett« in die Industrie dient.

Welches Projekt aus dem Fraunhofer-Kosmos finden Sie aktuell am spannendsten?

Als Forscher stelle ich regelmäßig bestehende Limitationen infrage. Deshalb halte ich die Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland für eine der interessantesten Initiativen, weil hier erstmals über Institutionsgrenzen hinweg eine schlagkräftige Kooperation für die Mikroelektronik in Deutschland geschmiedet wurde. Ich bin mir sicher, dass wir diese Idee auch auf europäischer Ebene weiterführen können.

Sie sind Autor und Co-Autor von 150 Fachartikeln, Professor an der TU Berlin und außerdem stellvertretender Institutsleiter am Fraunhofer IZM – sicher viel zu tun. Haben Sie einen Tipp für eine gute Work-Life-Balance?

Wer sich keine Zeit nimmt, hat auch keine! Ich koche ausgesprochen gern und habe meine besten Rezepte in einem eigenen Kochbuch niedergeschrieben; meine Frau hat es bebildert. Hier ist es wie in der Ge-

schäftswelt: Mit den richtigen Zutaten und dem entsprechenden Geschick lassen sich kleine Wunderwerke zaubern. Ein gutes Essen kann selbst den turbulentesten Alltag wieder ins Gleichgewicht bringen. Und immer wenn es die Zeit erlaubt, zieht es mich ans Meer, gerne an die Nordsee.

Wir stellen uns vor: einer Ihrer Lebensabschnitte soll demnächst verfilmt werden. Für welchen würden Sie sich entscheiden?

Auch wenn Forschung nicht immer Hollywood ist: Ich habe mich ja intensiv mit Schweißverfahren beschäftigt. Das findet nicht jeder reizvoll. Aber Sie glauben ja gar nicht, wie spannend es sein kann, die festeste Drahtbondverbindung zu finden und auch noch wissenschaftlich zu verstehen, wie und warum. Das ist ein bisschen wie bei »Cliffhanger«. Ich denke, ich würde mich für meine Zeit als junger Forscher entscheiden, als ich noch viel experimentierte und im Grunde die Weichen für heute gestellt habe.

Sie wären in der Lage, eine Sache auf der Welt zu verändern. Welche wäre das und warum?

Es darf nicht nur ein Modethema sein: Die CO₂-Belastung zurückzudrehen und weltweit ein klimaneutrales Leben zu ermöglichen, halte ich für unsere wichtigste Aufgabe, nicht nur bei Fraunhofer! Damit auch noch unsere Enkelkinder einen lebenswerten Planeten vorfinden.



Prof. Martin Schneider-Ramelow.
© Fraunhofer IZM

Zur Person:

Geboren 1964 im Emsland. Verheiratet, einen Sohn. Studierte Werkstoffwissenschaften an der TU Berlin und promovierte im Fachgebiet Werkstofftechnik über »Induktives Randschichtlegieren von Aluminiumwerkstoffen«. Zunächst wissenschaftlicher Mitarbeiter an der TU Berlin am Institut für Metallurgie, Metallhüttenkunde, später am Institut für Werkstofftechnik. Seit 1998 am Fraunhofer IZM in Berlin, dort ab 2008 fast elf Jahre Abteilungsleiter. Seit 2014 außerdem Honorarprofessor an der TU Berlin und seit 2017 Professur für »Werkstoffe der Hetero-Systemintegration«. Leitet stellvertretend den Forschungsschwerpunkt Technologien der Mikroperipherik und das Fraunhofer IZM.

■ Kontakt:

Prof. Martin Schneider-Ramelow
Telefon +49 30 46403-172
martin.schneider-ramelow@
izm.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit
und Mikrointegration IZM
Gustav-Meyer-Allee 25
13355 Berlin
www.izm.fraunhofer.de

Seine Auszeiten verbringt Prof. Schneider-Ramelow am liebsten am Meer. © privat