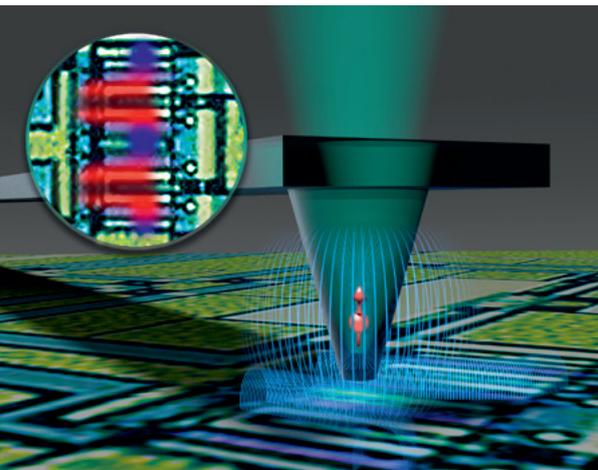


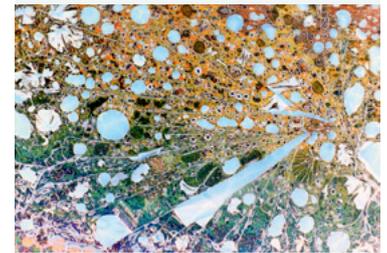
Quantensensoren für extrem schwache Magnetfelder



Im Rahmen des Fraunhofer-Leitprojekts »QMag« werden Quantenmagnetometer für die Industrie entwickelt. Zwei technologische Ansätze sollen die bisherigen Grenzen der Magnetometrie überwinden.

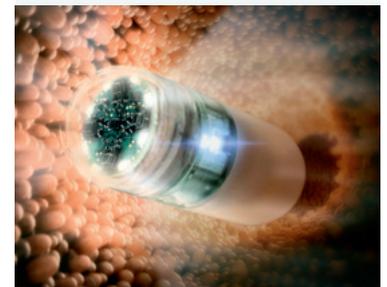
»» Seite 4

© Fraunhofer IAF



Verborgene Motive.

© Fraunhofer IISB » Seite 10/11



Mithilfe der neuen Kapsel-Technologie können Krankheiten wie Magen-Darm-Blutungen schneller diagnostiziert werden.

© Fraunhofer IZM » Seite 13

■ Aus den Instituten

Autokino für das Fahrzeugradar

Sensoren in autonomen Fahrzeugen müssen extrem zuverlässig arbeiten, um Verkehrsteilnehmende nicht zu gefährden. Das neue ATRIUM-Testgerät des Fraunhofer FHR erlaubt es, die aufwendigen Testfahrten künftig zu großen Teilen ins Labor zu verlagern.

»» Seite 8

■ Kurz berichtet

Gewebemodelle mit integrierter Sensorik im Baukastenprinzip

»» Seite 13

■ Splitter

Ausstellung: Poetry of circuits von Fred Ziegler

»» Seite 18

■ Aus den Instituten

Lyme-Borreliose dank optischer Mikrosensoren früher erkennen

In dem translationalen Projekt PoC-BoSens wird ein Diagnostiksystem auf Basis optischer Mikrosensorik entwickelt, um frühzeitig Lyme-Borreliose zu erkennen. Das Fraunhofer IZM ist dabei für die Integration der Mikrosensoren verantwortlich.

»» Seite 9

■ Kurz berichtet

EU-Projekt TERIPHIC in Berlin gestartet

»» Seite 15

■ Das letzte Wort ...

... hat Dr. Mohammad Hejjo Al Rifai vom Fraunhofer ISIT

»» Seite 20

■ Inhalt:

Veranstaltungskalender	Seite 2
Aus der Forschungsfabrik	Seite 3
Titel	Seite 4
Im Gespräch	Seite 5
Aus den Instituten	Seite 6
Perspektive I	Seite 10
Kurz berichtet	Seite 13
Splitter	Seite 18
Perspektive II	Seite 19
Impressum	Seite 19



Datum	Veranstaltung / WWW	Ort	Beteiligte Institute
23.06. – 26.06.	IEEE NEWCAS 2019 www.newcas2019.org	München	EMFT
23.06. – 27.06.	Transducers 2019 – EUROSENSORS XXXIII www.transducers-euroensors2019.org	Berlin	IZM, ISIT
24.06.	IoT-Workshop: Vom Sensor in die Cloud www.esk.fraunhofer.de/de/veranstaltungen/iot-workshop--vom-sensor-in-die-cloud-.html	München	ESK
24.06. – 27.06.	LASER World of PHOTONICS www.world-of-photonics.com	München	Verbundinstitute und FMD
25.06. – 27.06.	Sensor + Test 2019 www.sensor-test.de	Nürnberg	Verbundinstitute
25.06. – 29.06.	14. Internationale Gießerei-Fachmesse mit Technical Forum www.gifa.de	Düsseldorf	IZFP
26.06. – 28.06.	International Radar Symposium 2019 www.dgon-irs.org	Ulm	FHR
09.07.	New Paradigms in Microelectronics – Providing R&D for the 21 st Century www.forschungsfabrik-mikroelektronik.de/New_Paradigms_in_Microelectronics.html	San Francisco, Kalifornien	FMD / Verbund Mikroelektronik
09.07. – 11.07.	SEMICON WEST www.semiconwest.org	San Francisco, Kalifornien	FMD / Verbund Mikroelektronik
10.09. – 13.09.	HUSUM Wind www.husumwind.com	Husum	ISIT
12.09. – 13.09.	FMD Innovation Days www.forschungsfabrik-mikroelektronik.de/IDays2019	Frankfurt (Oder)	FMD
16.09. – 20.09.	ION GNSS+ www.ion.org/gnss/exhibits.cfm	Miami, Florida	IIS
16.09. – 17.09.	Industry of Things World www.industryofthingsworld.com	Berlin	FOKUS
17.09. – 19.09.	AutoSens www.auto-sens.com/autosens-brussels	Brüssel, Belgien	IMS
24.09.	Polymeralterung und Verlässlichkeit mikroelektronischer Packages www.izm.fraunhofer.de/de/news_events/schulungen-und-workshops/ws_13.html	Berlin	IZM
25.09. – 26.09.	Automotive LIDAR 2019 www.automotivelidar.com	Detroit, Michigan	IPMS
29.09. – 4.10.	European Microwave Week 2019 www.eumweek.com	Paris, Frankreich	Verbundinstitute und FMD



From IDays to IDEas

FMD Innovation Days 2019

Die FMD Innovation Days finden in diesem Jahr zum Thema »Microwave und Terahertz« am Leibniz IHP in Frankfurt (Oder) statt.
© Fraunhofer Mikroelektronik

■ **Kontakt:**

Romy Zschiedrich
Telefon +49 30 688 3759-6103
romy.zschiedrich@
mikroelektronik.fraunhofer.de
Forschungsfabrik Mikroelektronik
Deutschland
Anna-Louisa-Karsch-Straße 2
10178 Berlin
www.forschungsfabrik-mikroelektronik.de

Im letzten Jahr erstmalig mit großem Erfolg und reger Teilnahme aus Wissenschaft, Industrie und Politik in Berlin stattgefunden, initiiert die Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland (FMD) nun die zweite Auflage ihrer FMD Innovation Days am 12. und 13. September 2019 am Leibniz IHP in Frankfurt (Oder).

Unter dem Motto »From IDays to IDEas« können sich die Expertinnen und Experten mit Anwendern sowie Fachkolleginnen und -kollegen zwei Tage intensiv zum Fokusthema »Microwave und Terahertz« austauschen. Das Programm verspricht auch in diesem Jahr wieder spannende Impulsvorträge,

Panel-Diskussionen sowie eine begleitende Ausstellung mit den neuesten technologischen Beiträgen der FMD-Mitgliedsinstitute. In den Vortrags-Sessions werden die Themenbereiche 5G, Sensorik für autonomes Fahren sowie drahtlose und radarbasierte Lösungen für Industrie 4.0 behandelt. In anschließenden Round-Table-Gesprächen in kleinen Gruppen können die Teilnehmenden tiefer in die Materie einsteigen und Zukunftsthemen diskutieren.

Weitere Informationen zum Programm und zur Anmeldung:
www.forschungsfabrik-mikroelektronik.de/IDays2019

Die FMD auf Messen und Kongressen 2019

Treffen Sie die FMD dieses Jahr auf der LASER World of PHOTONICS in München, der SEMICON WEST in San Francisco, während der European Microwave Week in Paris und auf dem MikroSystemTechnik Kongress in Berlin und lernen Sie unser Leistungsangebot kennen.

Auf der diesjährigen LASER, der Weltleitmesse für Komponenten, Systeme und Anwendungen der Photonik ist die FMD erstmalig dabei und präsentiert vom 24. bis 27. Juni ihre LiDAR-Lösungen für den Automotive-Bereich und industrielle Anwendungen. Die FMD-Expertinnen und -Experten finden Sie in Halle B2 der Messe München, Stand 119. Weitere Vertretende der FMD-Institute können Sie außerdem in Halle A2, Stand 416 (Fraunhofer IMS) und Stand 431 (Fraunhofer IAF) sowie in Halle B3 am Stand 335 (Fraunhofer IPMS, ISIT, IZM) ansprechen.

Vom 9. bis 11. Juli präsentiert die Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland ihr Know-how zum zweiten Mal auf der SEMICON WEST in San Francisco. Dieses Jahr veranstalten außerdem das französische Forschungsinstitut CEA-Leti und der Fraunhofer-Verband Mikroelektronik zusammen mit der FMD am ersten Tag der Messe den gemeinsamen Workshop »Neue Paradigmen in der Mikroelektronik – Forschung und Entwicklung für das 21. Jahrhundert«.

Über unser Technologieangebot im Bereich Microwave und Terahertz können Sie sich im Rahmen der diesjährigen European Microwave Week vom 29. September bis 3. Oktober in Paris informieren. Den FMD-Messestand (B2200) finden Sie auf der 8 000 m² großen Ausstellung in der Expo Porte de Versailles.

Den größten gemeinsamen Auftritt veranstalten die FMD-Institute dieses Jahr auf dem MikroSystemTechnik Kongress vom 28. bis 30. Oktober in Berlin. Im ESTREL Hotel in Berlin-Neukölln stellen sieben Mitglieder der Forschungsfabrik – Fraunhofer EMFT, ENAS, IPMS, ISIT und IZM sowie die Leibniz Institute FBH und IHP – ihre neuesten FuE-Lösungen auf dem FMD-Gemeinschaftsstand vor.

Gemeinsam mit ihren zwei Berliner Mitgliedsinstituten – dem Fraunhofer HHI und dem Leibniz FBH – stellt die FMD während der diesjährigen LASER World of PHOTONICS auf dem Berlin-Brandenburger Gemeinschaftsstand aus.
© Fraunhofer Mikroelektronik

■ **Kontakt:**

Akvile Zaludaite
Telefon +49 30 688 3759-6101
akvile.zaludaite@
mikroelektronik.fraunhofer.de
Forschungsfabrik Mikroelektronik
Deutschland
Anna-Louisa-Karsch-Straße 2
10178 Berlin
www.forschungsfabrik-mikroelektronik.de



Quantensensoren für extrem schwache Magnetfelder

Im Rahmen des Fraunhofer-Leitprojekts »QMag« werden Quantenmagnetometer für die Bildgebung sehr schwacher Magnetfelder entwickelt und für den Einsatz in der Analyse mikro- und nanoelektronischer Schaltungen evaluiert.

Die im Leitprojekt »QMag« zu entwickelnden Sensorsysteme nutzen die quantisierten magnetischen Momente einzelner Elektronen aus, um diese als kleinste mögliche Tastmagnete zur Darstellung von Magnetfeldverteilungen mit extrem hoher Empfindlichkeit und Ortsauflösung zu nutzen. Durch die Wahl der Einzel-Elektronen-Systeme und eine hohe Integration der Sensorkomponenten werden die Quantenmagnetometer für den industriellen Einsatz nutzbar gemacht.

Technische Herausforderungen

Aktuell verfügbare Magnetsensoren eignen sich nur bedingt für den industriellen Einsatz: Um eine gute Ortsauflösung und Empfindlichkeit zu erzielen, müssen die Sensoren stark gekühlt werden – hohe Betriebskosten und ein großer technischer Aufwand sind die Folge.

Im Rahmen von QMag werden neuartige, industrietaugliche Quantensensoren entwickelt, die Magnetfelder bei Raumtemperatur hochpräzise und auf kleinster Skala erfassen können. Dabei verfolgen das Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik IAF und seine Projektpartner zwei technologische Ansätze.

Messung mit Diamantspitzen

Beim Rastersonden-Quantenmagnetometer wird in die nanoskalige Spitze eines Diamantkristalls ein atomarer Defekt kontrolliert eingebracht. In diesem Defekt wird ein einzelnes Elektron eingefangen. Das magnetische Moment dieses Elektrons wird ausgerichtet und als kleinster möglicher Tastmagnet genutzt. Dieses System erlaubt auch bei Raumtemperatur die Vermessung von Magnetfeldern mit höchster räumlicher Auflösung. Damit können Stromverteilungen in nanoelektronischen Schaltungen sichtbar gemacht werden.

Messung mit Alkali-Atomen

Bei optisch gepumpten Magnetometern (OPMs) werden die magnetischen Momente der Außenelektronen gasförmiger Alkali-Atome ausgerichtet. Deren Bewegungsmuster geben dann Aufschluss über die Stärke des zu messenden Magnetfelds. OPMs erkennen bei Raumtemperatur auch schwache Felder mit Stärken von nur wenigen Femto-Tesla; dies entspricht in etwa dem magnetischen Feld menschlicher Hirnströme. Damit eignet sich dieses Quantenmagnetometer zur zerstörungsfreien Erkennung mikroskopischer Defekte in der Werkstoffprüfung und Produktionskontrolle.

In QMag arbeiten sechs Fraunhofer-Institute mit zwei Universitäten zusammen. Das Projekt wird durch die Fraunhofer-Gesellschaft und das Land Baden-Württemberg über einen Zeitraum von fünf Jahren zu gleichen Teilen gefördert.

Schematische Darstellung eines Rastersonden-Quantenmagnetometers mit einem Diamantkristall, in dessen Spitze das magnetische Moment eines einzelnen Elektrons als Tastmagnet ausgerichtet wurde. © Fraunhofer IAF



Das Leitprojekt »QMag« startete im April 2019 und läuft bis 2024.
© Fraunhofer IAF / Dmitriy Rybin
Shutterstock

Über QMag

Das Kernteam von QMag bilden:

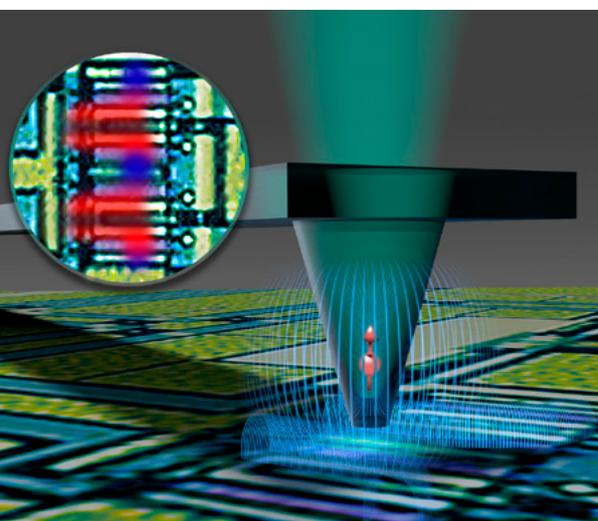
- Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik IAF (Koordination)
- Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik IPM
- Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM

Außerdem beteiligt sind:

- Fraunhofer-Institut für Mikrotechnik und Mikrosysteme IMM
- Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelemententechnologie IISB
- Fraunhofer Centre for Applied Photonics CAP

Experten aus folgenden Universitäten sind involviert:

- Universität Stuttgart
- Universität Boulder Colorado



■ 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



Prof. Oliver Ambacher.
© Universität Freiburg,
Klaus Polkowski

Zur Person:

Oliver Ambacher erhielt die Titel eines Diplom-Physikers und eines Doktors der Naturwissenschaften an der LMU und der TU München 1989 und 1993 mit Auszeichnung. Als wissenschaftlicher Assistent an der TU München erforschte er ab 1993 unter anderem niedrigdimensionale Elektronensysteme in GaN-basierten Heterostrukturen und Quantentöpfen. Nach seiner Beförderung zum Oberassistenten 2001 erfolgte ein Jahr später die Ernennung zum Professor für Nanotechnologie an der TU Ilmenau. 2002 wurde er zum Direktor des Instituts für Festkörperelektronik und 2004 zum Direktor des Zentrums für Mikro- und Nanotechnologien der TU Ilmenau ernannt. Seit Oktober 2007 ist Oliver Ambacher Professor an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg sowie Leiter des Fraunhofer-Instituts für Angewandte Festkörperphysik IAF.

■ Kontakt:

Prof. Oliver Ambacher
Telefon +49 761 5159-410
oliver.ambacher@iaf.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Angewandte
Festkörperphysik IAF
Tullastraße 72
79108 Freiburg
www.iaf.fraunhofer.de

»Das Innovationspotenzial der Quantensensorik für industrielle Produkte erschließen«

Die Quantenmagnetometrie soll neuartige Anwendungen in der Fehleranalyse mikro- und nanoelektronischer Schaltungen ermöglichen. Fraunhofer Mikroelektronik sprach mit QMag-Projekt Koordinator Prof. Oliver Ambacher über Herausforderungen und Chancen des Vorhabens.

Herr Prof. Ambacher, was möchten Sie im Rahmen des QMag-Projekts erreichen?

Unser Ziel ist es, Quantenmagnetometer zu entwickeln, mit denen wir winzige Magnetfelder mit einer nie dagewesenen räumlichen Auflösung und Sensitivität bildgebend darstellen können. Das wollen wir mit zwei komplementären Quantensensor-Systemen erreichen, die beide ein einzelnes Elektron als »Tastmagnet« nutzen: Für das erste Quantenmagnetometer fangen wir ein Elektron durch einen atomaren Defekt in Diamant ein, für das andere nutzen wir ein Alkali-Atom, das in seiner äußeren Schale ein einzelnes Elektron aufweist.

Das quantisierte magnetische Moment eines lokalisierten Elektrons in einem Diamantkristall eignet sich ideal zur Realisierung eines Rastersonden-Quantenmagnetometers. Mit einem solchen Sensorsystem lassen sich berührungslos Stromverteilungen in mikro- und nanoelektronischen Schaltungen sichtbar machen.

Aufgrund der magnetischen Wechselwirkung eines zu messenden metallischen Werkstoffes mit dem Außenelektron des Alkali-Atoms kann mit Hilfe eines zweiten Sensorsystems die Empfindlichkeit nochmals gesteigert werden. Im Leitprojekt werden wir auch Quantensensoren auf Basis optisch gepumpter Magnetometer demonstrieren und für industrielle Anwendungen in der Materialprüfung und Prozessanalytik evaluieren.

Welche Anwendungsperspektiven bieten die beiden technologischen Ansätze?

Ein Rastersonden-Quantenmagnetometer kann berührungslos und zerstörungsfrei Magnetfelder mit höchster räumlicher Auflösung bei Raumtemperatur messen. Dadurch können sie eingesetzt werden, um Fertigungstoleranzen magnetischer Datenspeicher zu bestimmen, oder auch, um Magnetit im Orientierungssinn von Bakterien nachzuweisen. Aufgrund ihrer extrem hohen Sensitivität sind optisch gepumpte

Magnetometer für medizinische Analysen, die Werkstoffcharakterisierung oder die Produktionskontrolle besonders gut geeignet.

Was sind Ihre Aufgaben als Projektkoordinator?

Da fast jede Institution ihre fachliche und technologische Expertise in die Erforschung und Entwicklung der beiden Quantensensoren einbringen wird, bemühe ich mich um eine regelmäßige und intensive Abstimmung der beteiligten Forschenden, technischen Fachkräfte und administrativen Mitarbeitenden. Dies gewährleistet eine enge und effiziente Zusammenarbeit der sechs beteiligten Fraunhofer-Institute sowie der zwei assoziierten Universitäten. Auch möchte ich sicherstellen, dass unser Projekt durch eine kreative Öffentlichkeitsarbeit und ein kundenorientiertes Marketing begleitet wird.

Wie tragen die Partner zum Gelingen des Projekts bei?

Das Fraunhofer IPM und das Fraunhofer IWM bringen z. B. ihre weitreichende Expertise in der optischen Messtechnik und der Simulation atomarer Defekte ein. Die Universitäten Stuttgart und Boulder Colorado bringen ihre große experimentelle Erfahrung in der Charakterisierung der Quantensensoren auf Basis von Diamant und Alkali-Atomen ein. Jeder der anspruchsvollen Meilensteine kann nur im Team erreicht werden. Das Leitprojekt wird durch viele kluge und interessante Menschen mit einer gemeinsamen Vision getragen: Das Innovationspotenzial der Quantensensorik für industrielle Produkte zu erschließen.

Herr Prof. Ambacher, vielen Dank für das Gespräch!

Das Interview führte Marco Krämer.

Zuverlässige Ortung im Bioreaktor

Das Fraunhofer ENAS entwickelt ein neues Ortungsverfahren auf Grundlage magnetischer Felder. Das induktive System ermöglicht eine reliable Lokalisierung auch in inhomogenen und intransparenten Substanzen. Eine erste Anwendung ist für die Ortung von Sens-o-Spheres in Bioreaktoren geplant.

Sens-o-Spheres wurden vom Fraunhofer-Institut für Elektronische Nanosysteme ENAS in Kooperation mit der TU Dresden und vier Industriepartnern entwickelt. Die akkubetriebenen, frei beweglichen Messsonden dienen der kontinuierlichen Überwachung von Bioreaktoren. Die Messdaten werden drahtlos an eine Basisstation übertragen und dort ausgewertet. Bisher sind die Sphären mit Temperatursensoren ausgestattet; künftig sollen sie auch pH-Wert und Gelöst-sauerstoffgehalt messen.

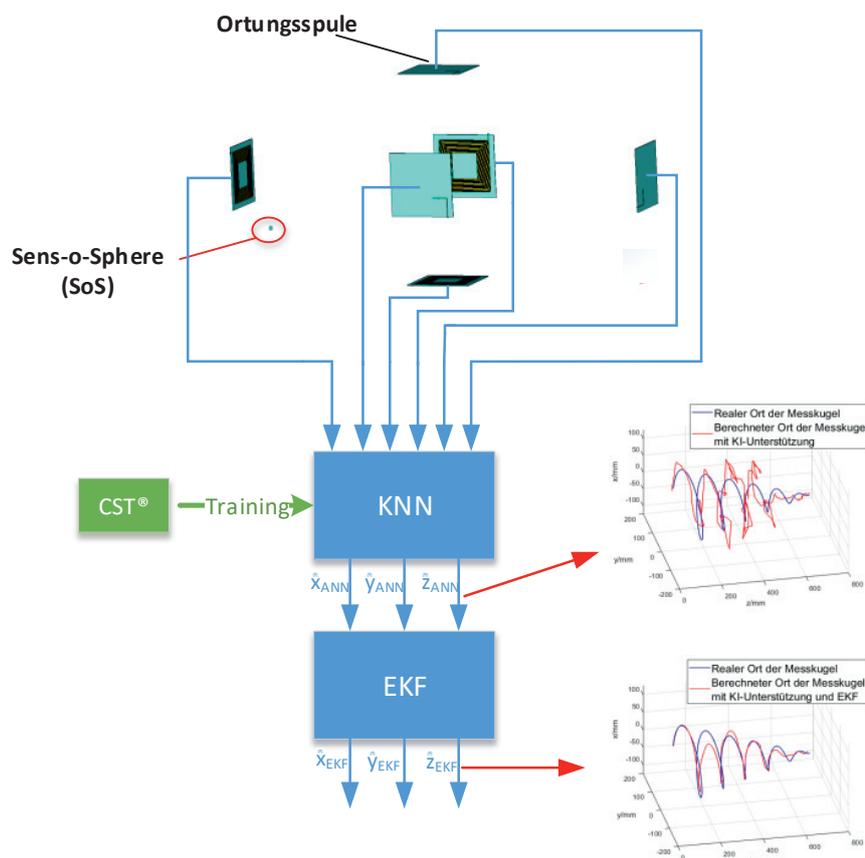
Messverfahren

Die induktive Ortung eignet sich besonders für den Einsatz in Bioreaktoren, da dort herkömmliche Ortungstechnologien wie Ultraschall oder Kamera hohe Fehlerquoten aufweisen.

Ein extern generiertes Magnetfeld erzeugt elektrische Spannung an den Ladespulen der Sens-o-Spheres. Dort entstehen wiederum Magnetfelder, die von Ortungsspulen erfasst werden. Anhand der Signalstärke bestimmt ein neuronales Netzwerk dann die jeweilige Position. Ausgestattet mit einem Filter kann die KI parasitäre Beeinflussungen sowie die physikalischen Bewegungseigenschaften im Reaktor miteinberechnen und erzielt damit zuverlässige und genaue Ergebnisse.

Einsatzmöglichkeiten

Die induktive Ortung kann künftig auch bei RFID-Technologien eingesetzt werden, z. B. zur zentimetergenauen Ortung gekennzeichnete Gepäckstücke in Flugzeugcontainern. Durch Kombination mit anderen Ortungsverfahren sind hochpräzise Lokalisierungsanwendungen in den Bereichen Logistik, Produktion und Vertrieb möglich.



Sens-o-Spheres haben einen Durchmesser von gerade einmal 8 mm.
© Fraunhofer ENAS

Kontakt:

Sven Lange
Telefon +49 5251 60-5643
sven.lange@enas-pb.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Elektronische
Nanosysteme ENAS
Warburger Straße 100
33098 Paderborn
www.enas.fraunhofer.de

Schema für die induktive Ortung
der Sens-o-Spheres.
© Fraunhofer ENAS

Digitalisierung von Produktionsprozessen

Im Rahmen des Projekts »R2D – Road to Digital Production« entwickelt das Fraunhofer IIS mit seiner Arbeitsgruppe SCS und Industriepartnern ein System zur digitalen Erfassung und Steuerung industrieller Produktionsprozesse. Dieses soll in der individualisierten Produktion mit Losgröße 1 die Zusammenarbeit zwischen Mensch und Technik verbessern und damit Effizienz und Qualität steigern.

Das Cyber-Physische Produktionssystem (CPPS) ersetzt die lineare Montagelinie durch modulare Fertigungszellen: Nach jedem Arbeitsschritt wird das Werkstück von fahrerlosen Transportfahrzeugen automatisch zur nächsten Fertigungszelle befördert. Ein sog. »Smart Production Tag« begleitet das Produkt durch den gesamten Herstellungsprozess und erkennt, steuert und protokolliert eigenständig die einzelnen Schritte. Intelligente Apps und Eye-Tracking-Anwendungen runden das Projektergebnis an der Schnittstelle Mensch-Maschine ab.

Von den Grundlagen zum fertigen System

Das Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS ist mit der Produktion und Realisierung der Smart Production Tags betraut und entwickelt die Softwarekomponenten zur Stuserfassung, Regelung und Interaktion mit der Produktionsumgebung. Die zum Institut gehörende Arbeitsgruppe für Supply Chain Services SCS ist für die Prozessaufnahme- und Bewertungsmethodik zuständig. Die Arbeitsgruppe entwickelt außerdem Softwarekomponenten zur Initia-

lierung der Smart Production Tags am Beginn der Fertigung und zur Visualisierung der CPPS-internen Kommunikation.

Live-Demonstration in Nürnberg

Im Rahmen der Projektabschlussveranstaltung wurde im Test- und Anwendungszentrum L.I.N.K des Fraunhofer IIS ein 1 500 m² großer Proof-of-Concept-Demonstrator des CPPS präsentiert. Anhand des Fertigungsablaufs großer Elektromotoren konnte sich das Fachpublikum von der Funktionalität des Systems in industrienaher Umgebung überzeugen. Die Werksüberführung der Projektergebnisse und mögliche Folgeprojekte werden aktuell bereits ins Auge gefasst.

Die Live-Demonstration wurde von der Fraunhofer SCS geplant und begleitet. Weitere Impressionen zur Veranstaltung finden Sie unter: s.fhg.de/R2D-Downloadbereich

Den Trailer zum Projekt können Sie sich hier ansehen:



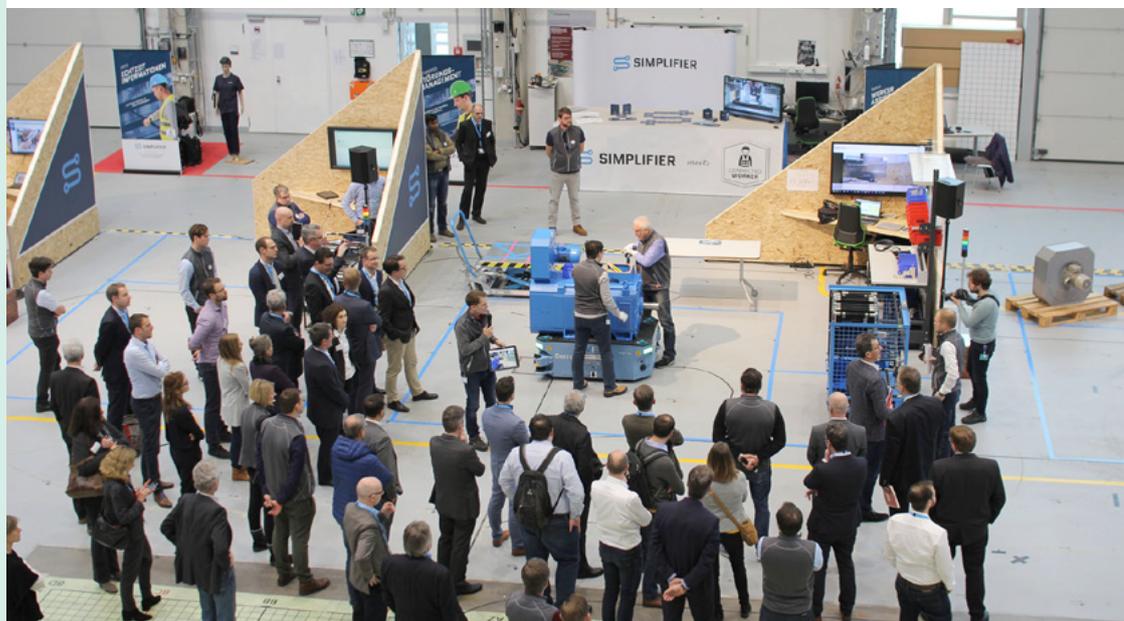
© R2D – Road to Digital Production

Über R2D

R2D wird im Rahmen der Initiative »Bayern Digital« des Bayerischen Wirtschaftsministeriums gefördert. Folgende Partner sind beteiligt:

- Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS
 - Fraunhofer-Arbeitsgruppe für Supply Chain Services SCS
 - Siemens AG
 - Simplifier AG
 - KINEXON Industries GmbH
- Weitere Informationen unter: www.road2digitalproduction.com

Anhand der Montage eines Elektromotors verfolgt das Fachpublikum den Fertigungsablauf der Zukunft.
© Fraunhofer SCS



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

Autokino für das Fahrzeugradar

Die Sensoren in autonomen Fahrzeugen müssen extrem zuverlässig arbeiten, um Verkehrsteilnehmende nicht zu gefährden. Bislang wurden die Sensoren in aufwendigen Testfahrten geprüft. Das neue ATRIUM-Testgerät des Fraunhofer FHR erlaubt es, diese Fahrten künftig zu großen Teilen ins Labor zu verlagern.

Das Auto der Zukunft fährt selbstständig. Doch auch, wenn es bereits Fahrassistenten gibt, die den Menschen unterstützen, sind gänzlich autonome Fahrzeuge noch nicht serienreif. Eine bedeutende Rolle im Entwicklungsprozess spielen Fragen der Verantwortung. Fahrzeughersteller setzen bislang auf Testfahrten und Vergleichsstudien im Umfang mehrerer Millionen Kilometer, um die Zuverlässigkeit von Sensoren zu überprüfen. Werden dabei Fehler festgestellt, müssen Änderungen vorgenommen und neue Testfahrten durchgeführt werden.

Realität im Labor nachgebildet

Labortests verringern diesen Aufwand erheblich. Für Radarsensoren gibt es solche Tests bereits: sogenannte Radarzielsensoren nehmen die vom Fahrzeugradar ausgesandten Radarstrahlen auf und schicken ein künstliches Echobild zum Auto zurück. Jedoch sind die derzeit verfügbaren Radarzielsensoren nicht in der Lage, natürliche Umgebungen adäquat abzubilden. Sie erzeugen ein sehr reduziertes Bild mit einer einstelligen Anzahl von Reflexionen.

ATRIUM-Technologie deutlich leistungsstärker

Das Fraunhofer-Institut für Hochfrequenzphysik und Radartechnik FHR hat nun den leistungsfähigeren Radarzielsensor ATRIUM (Automobile Testumgebung für Radar In-the-loop Untersuchungen und Messungen) entwickelt. Er kann dank optimiertem Aufbau der Sendekanäle bis zu 300 Reflexionen erzeugen und somit eine weitaus realistischere Szenerie simulieren. »Wir werden zukünftig in der Lage sein, hochkomplexe Tests laufen zu lassen, dank derer sich der Zeitaufwand von Testfahrten wesentlich reduzieren lässt«, fasst Dr.-Ing. Thomas Dallmann, Leiter der Forschungsgruppe Aachen am Fraunhofer FHR, zusammen.

Der ATRIUM-Radarzielsensor wurde im Mai auf der Automotive Testing Expo in Stuttgart vorgestellt.



Einkanalige Version des ATRIUM-Radarzielsimulators.
© Fraunhofer FHR

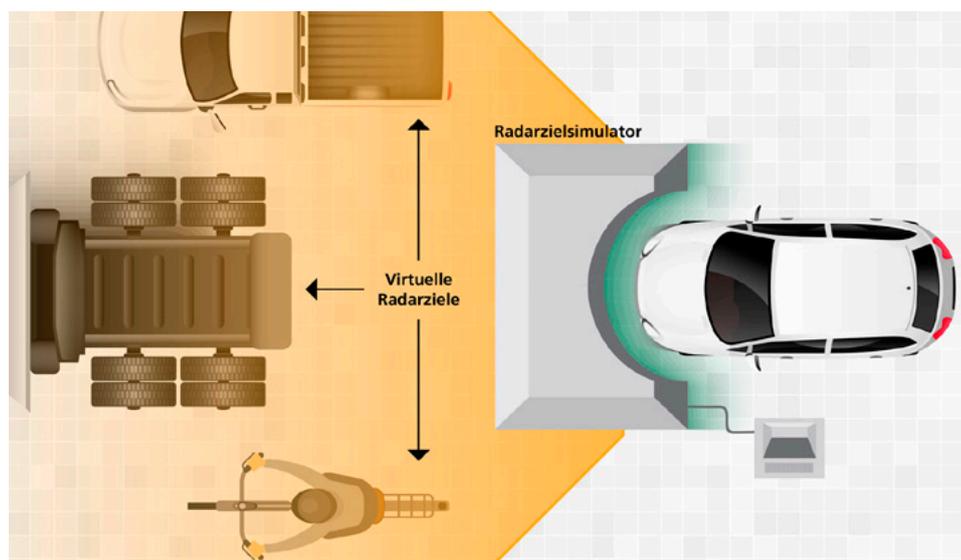


Illustration des ATRIUM-Radarzielsimulators. © Fraunhofer FHR

■ Kontakt:

Jens Fiege
Telefon +49 151 61365367
jens.fiege@fhr.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Hochfrequenzphysik und Radartechnik FHR
Siebengebirgsblick 26
53343 Wachtberg
www.fhr.fraunhofer.de

Lyme-Borreliose dank optischer Mikrosensoren früher erkennen

Die Ixodes-Zecke überträgt die Lyme-Borreliose, die nun dank der Fraunhofer-Forschung früher entdeckt und behandelt werden kann.
© Diarect AG

Lyme-Borreliose ist die häufigste durch Zecken übertragene Krankheit in Deutschland. Nur wenn die Infektion rechtzeitig festgestellt und behandelt wird, bleiben den Erkrankten zusätzliche Komplikationen erspart. Mit den derzeitigen Diagnosemethoden kann eine Lyme-Borreliose-Infektion allerdings nicht zuverlässig im Frühstadium erkannt werden.

In dem vom Fraunhofer IZM koordinierten, translationalen Projekt »PoC-BoSens« wird ein tragbares, hochempfindliches Diagnosesystem auf Basis optischer Mikrosensoren entwickelt, das eine Lyme-Borreliose-Infektion zuverlässig und frühzeitig erkennen kann. Der Sensor detektiert dabei Biomarker, die auftreten, wenn Personen mit den Bakterien infiziert sind.

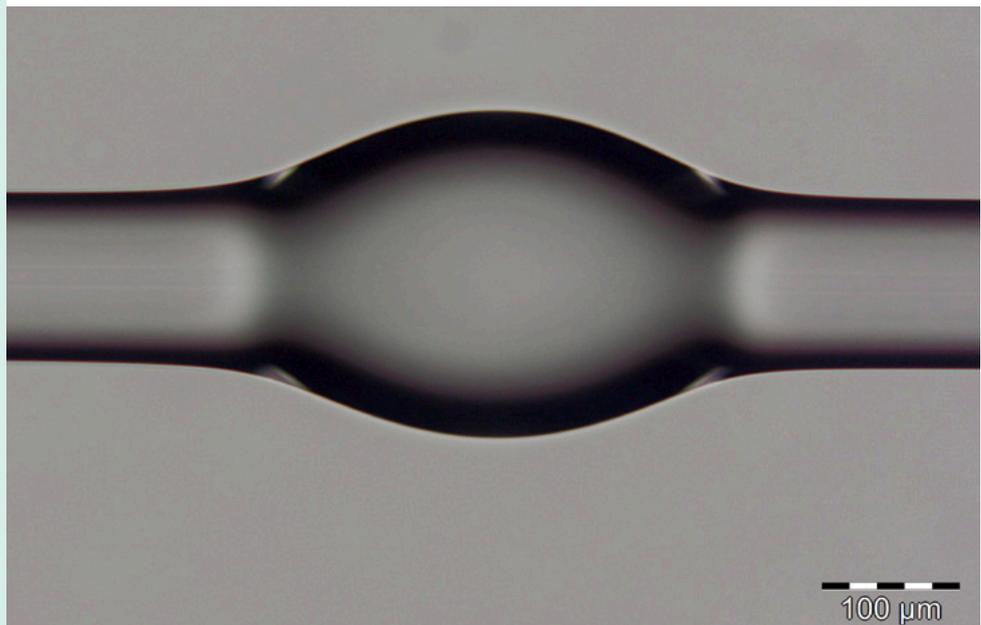
In dem Projekt werden erstmalig Flaschenmikrosensoren mit einem mikrofluidischen System kombiniert. Diese Sensorik-Strukturen sind hochempfindlich, gut integrierbar und haben eine minimale Größe. Projektkoordinatorin Dr. Alethea Vanessa Zamora Gómez vom Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM sagt: »Der technologische Kern des Projekts ist der Einsatz von Glasflaschenresonatoren als Sensorelement. Die Verwendung mehrerer

Flaschenresonatoren eignet sich hervorragend für die simultane Detektion unterschiedlicher Biomarker.«

In dem Projekt arbeitet ein internationales Konsortium aus den Forschungsbereichen Photonik, Mikrofluidik, Biochemie, Elektronik und Biomedizin zusammen. Aus Deutschland beteiligen sich das Fraunhofer IZM, die Diarect AG, die Scienion AG, die MDX Devices GmbH und die IfU Diagnostics Systems GmbH.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF fördert PoC-BoSens im Rahmen der translationalen Förderinitiative »Photonics Based Sensing ERA-NET Cofund (PhotonicSensing)«. Das Projekt läuft von April 2018 bis März 2021. Das Projektvolumen beträgt ca. 2,4 Mio. Euro.

Abbildung eines strukturierten Glasmikroflaschenresonators, des technologischen Kerns des Projekts.
© Fraunhofer IZM



■ Kontakt:

Dr. Alethea Vanessa Zamora Gómez
Telefon +49 30 46403-7995
alethea.vanessa.zamora.gomez@
izm.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit
und Mikrointegration IZM
Gustav-Meyer-Allee 25
13355 Berlin
www.izm.fraunhofer.de

Im Verborgenen schlummern Motive

Mikroskop-Aufnahmen sind fester Bestandteil wissenschaftlicher Arbeit. Oft entstehen dabei bemerkenswerte Bilder mit überraschenden Einblicken in normalerweise Verborgenes. Einige Motive faszinieren zusätzlich durch ihre ästhetische Wirkung. Was im Labor funktioniert, lässt sich auch gut im Fotostudio nutzen. Gezielt unter Lichtmikroskopen und Macro-Objektiven in Szene gesetzt, zeigen selbst unscheinbare technische Objekte ihre schönsten Seiten. Nach dem Prinzip des »pars pro toto« – ein Teil steht für das Ganze – lassen sich mit den ungewöhnlichen Detailaufnahmen auch größere Themenkomplexe kommunizieren.

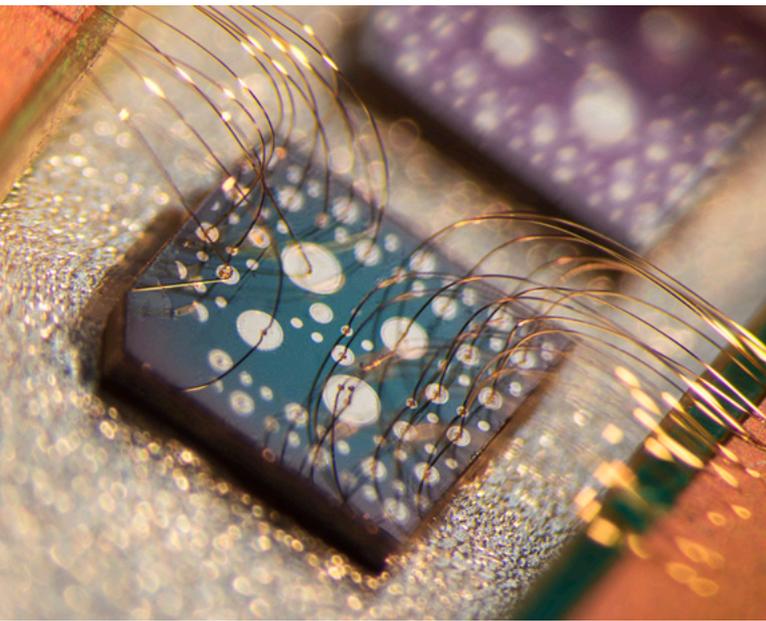
■ Fotos: © Fraunhofer IISB

■ Kontakt:

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

Spannungsrisse in trockengeätztem Glas für mikrofluidische Anwendungen.





Funktionsfähiger Prototyp einer Diamant-Schottky-Diode, gelötet und gebondet.

Thermisch gestresste Passivierungsschichten auf Silizium.



Fällungsprodukte und Dendriten in einem Isoliergraben auf einem keramischen Schaltungsträger (DCB, Direct Copper Bonded Substrat).



Neues Einsparpotenzial durch intelligente Energiesysteme

Intensive Betriebsprozesse verursachen hohe Lastspitzen im Energieverbrauch und damit verbundene Kosten. Bisher erfordert die Senkung dieser Ausgaben immer noch den Eingriff in bestehende Betriebsabläufe. Das neuartige elektrische Energiesystem des Fraunhofer IISB zeigt eine Alternative zur Lastspitzenreduktion auf.

Im Rahmen des Energieforschungsprojektes »SEEDs« entwickelten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Fraunhofer-Instituts für Integrierte Systeme und Bauelemententechnologie IISB ein Batteriesystem mit einer Speicherkapazität von 60 kWh und integrierten es in das institutseigene Gleichstromnetz in Erlangen. Ohne in die bestehenden Arbeitsprozesse einzugreifen, konnten die Lastspitzen mit Hilfe intelligenter Algorithmen erfolgreich um ca. 10 % reduziert werden.

Funktionsweise und Leistungsspektrum

Für die optimale Nutzung des dezentralen Batteriespeichers haben die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler einen Algorithmus entwickelt. Dieser ermittelt die benötigte Batterieleistung zur Lastenreduktion und reagiert zudem flexibel auf wechselnde Strompreise. Für eine anwendungsfreundliche Nutzung sorgt die ebenfalls entwickelte MATLAB-Application mit grafischer Benutzeroberfläche, die auch zur Auslegung und wirtschaftlichen Bewertung der Lastspitzenreduktion dient. Darüber hinaus können individuelle Erweiterungen mit zusätzlichen Komponenten, wie beispielsweise ein Blockheizkraftwerk mit Wärmespeicher im Algorithmus berücksichtigt werden.

Erste erfolgreiche Praxistests

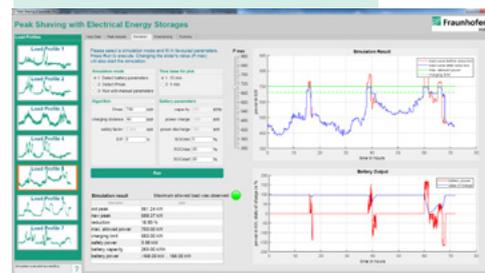
Die Praxis-Ergebnisse am Fraunhofer IISB zeigen eine sehr gute Übereinstimmung mit vorher durchgeführten Simulationen und sind grundsätzlich auf andere Verbraucher übertragbar. Die Integration elektrischer Batteriespeicher zur Lastspitzenreduktion wurde somit erfolgreich in der eigenen Infrastruktur getestet. Zusätzlich konnte gemeinsam mit einem kommerziellen Anbieter von Batteriespeichern bereits eine Lösung für einen Industriekunden erarbeitet werden.

Ausblick

Mit den Algorithmen des Fraunhofer IISB können nicht nur Batteriesysteme bedarfsgerecht ausgelegt und optimal für die Lastspitzenreduktion genutzt werden. Ebenso lassen sich individuelle Erweiterungen mit zusätzlichen Komponenten berücksichtigen, bspw. ein Blockheizkraftwerk mit Wärmespeicher. Eine weitere Überlegung ist es, Infrastrukturanlagen zur Bereitstellung von Wärme und Kälte mittels thermischer Speicher zu flexibilisieren und in die Lastspitzenreduktion zu integrieren. Im Vordergrund der Arbeiten steht dabei stets die Übertragbarkeit auf andere Energiesysteme für eine möglichst breite Anwendung der Maßnahmen zur Lastspitzenreduktion.



Im Rahmen des Forschungsprojekts »SEEDs« konnte eine Möglichkeit zur Lastspitzenreduktion entwickelt werden. © MEV Verlag



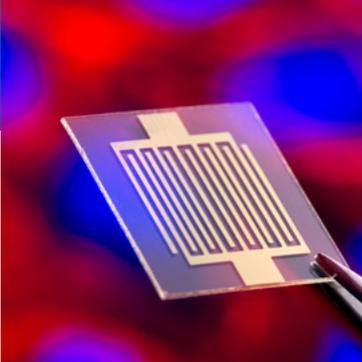
Validierte Softwarealgorithmen der MATLAB-App berechnen die optimalen Parameter für die Reduktion von Lastspitzen und demonstrieren das Energieeinsparpotenzial. © Fraunhofer IISB

Kontakt:

Dr. Richard Öchsner
 Telefon +49 9131 761-116
 richard.oechsner@iisb.fraunhofer.de
 Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme
 und Bauelemententechnologie IISB
 Schottkystraße 10
 91058 Erlangen
 www.iisb.fraunhofer.de



Intelligenter Energiespeicher erzielt Erfolge in der Lastspitzenreduktion. © Fraunhofer IISB



Interdigital-Elektroden für ein impedanzbasiertes Monitoring tierischer Zellen (exemplarisches Elektrodenlayout).

© Fraunhofer EMFT / Bernd Müller

■ Kontakt:

Joachim Wegener
Telefon +49 941 943-4546
joachim.wegener@emft.fraunhofer.de
Fraunhofer-Einrichtung für Mikrosysteme
und Festkörper-Technologien EMFT
Universitätsstraße 31
93053 Regensburg
www.emft.fraunhofer.de

■ Kontakt:

Manuel Seckel
Telefon +49 30 46403-740
manuel.seckel@izm.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit
und Mikrointegration IZM
Gustav-Meyer-Allee 25
13355 Berlin
www.izm.fraunhofer.de

Gewebemodelle mit integrierter Sensorik im Baukastenprinzip

Die Fraunhofer EMFT optimiert im Rahmen des Projekts »TissueSense« 3D-Gewebemodelle für die pharmakologische Forschung durch Integration von Sensorik.

Bei der Medikamentenentwicklung und der Beurteilung biologischer, chemischer oder physikalischer Risiken kommt immer häufiger im Labor gezüchtetes Gewebe zum Einsatz. An diesen Modellen wird die Reaktion der Zellen auf verschiedene externe Stimuli untersucht. Zweidimensionale Zellschichten bilden die Wirklichkeit allerdings nur bedingt ab, während dreidimensionale Modelle sich bislang nur durch nachträgliche Zerlegung des Materials quantitativ untersuchen lassen.

Mit dem TissueSense-Konzept können maßgeschneiderte 3D-Gewebemodelle nach dem Baukastenprinzip erstellt werden: Zunächst werden 2D-Zellmonoschichten einzeln auf dünnen porösen Polymerträgern kultiviert und anschließend so zusammengesetzt, dass sie wie im natürlichen Organismus miteinander interagieren und Stoffe austauschen. Durch in die Polymerträger integrierte Signalwandler können chemische und physikalische Parameter jeder individuellen Zellschicht des 3D-Gewebemodells nicht-invasiv und in Echtzeit gemessen werden. Dies ermöglicht gerade beim Screening von Substanzbibliotheken eine bisher unerreichte Informationstiefe.

Schnellere Dünndarm-Diagnose dank Kamera-pille

Größerer Bildausschnitt, schärfere Bilder und eine effizientere Bildauswertung – das verspricht eine vom Fraunhofer IZM entwickelte Endoskopie-Kapsel zur detaillierten Untersuchung des Dünndarms.

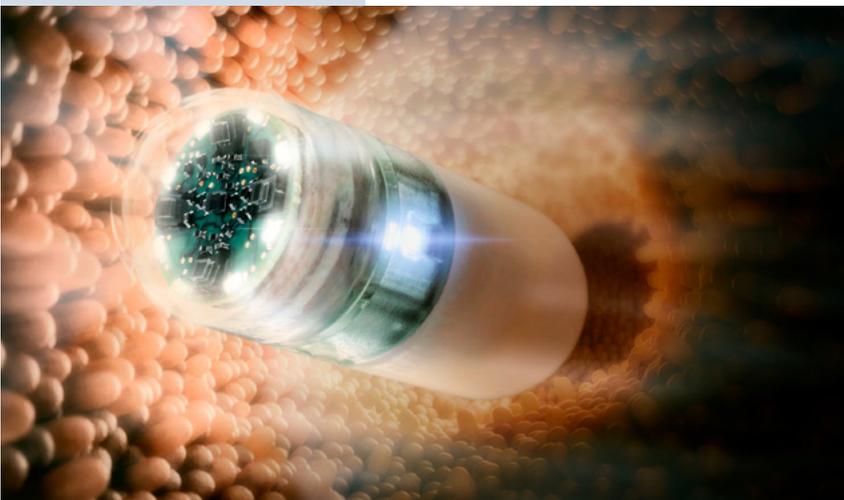
2001 wurde der menschliche Dünndarm zum ersten Mal mit einer Kapselendoskopie untersucht: Der Patient schluckte eine Pille, in der sich eine Mikrokamera verbarg. Im Körper schoss die Kamera tausende Fotos vom Dünndarm, der mit seinen verschlungenen sechs Metern Länge bis dahin unerreichbar für eine Untersuchung war. Heute ist dank verschiedener Kapsel-Technologien eine bildgebende Analyse des Dünndarms etabliert.

Alle Kapselendoskopien haben jedoch den gleichen Nachteil: Die Bilder werden zeitgesteuert ausgelöst, egal ob sich das Kapselendoskop bewegt hat oder nicht. Hierdurch entstehen redundante Daten, welche händisch gefiltert werden müssen. Durch Bewegungen ausgelöste Aufzeichnungen kann die Anzahl an redundanten Daten auf ein Minimum um bis zu ein Drittel reduziert werden.

Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF mit 1,2 Mio. € finanzierte Forschungsprojekt »Endotrace« hat eine Kapsel-Technologie hervorgebracht, die keine redundanten Aufnahmen mehr macht. Die Projektpartner entwickelten eine schlicht aussehende, aber mit Hightech ausgestattete bonbongroße Tablette: Neben insgesamt fünf Kameras, einem Tracer und einem Rechenpeicher sind in der kleinen Pille Batterien und ein LED-Licht integriert. Die Pille ist technisch bereits marktreif, muss allerdings noch zugelassen werden.

Aber woher weiß die Kamera, wann sie ein Foto aufnehmen soll? Anhand der Veränderung der Darmzotten erhält der Rechenpeicher ein Signal, und die Kapsel nimmt nach einer Bewegung von 2–3 mm ein Foto auf. Anstelle von mehreren tausend Bildern erzeugt die Endotrace-Kapsel somit weniger als die Hälfte an auszuwertenden Daten und führt schlussendlich schneller zur ärztlichen Diagnose.

Mithilfe der neuen Kapsel-Technologie können Krankheiten wie Magen-Darm-Blutungen schneller diagnostiziert werden.
© Fraunhofer IZM / Volker Mai



Industriearomatisierung mit Radarsensoren

In mehreren Projekten entwickelt das Fraunhofer IAF kompakte und hochauflösende Radarlösungen für industrielle Anwendungen.

Mit sensorischen Systemen können Produktions- und Logistikprozesse automatisiert werden. Die Radarsensoren des Fraunhofer IAF arbeiten im Frequenzbereich der Millimeterwellen, die Kunststoffe, Pappe, Holz und Textilien, aber auch Staub, Rauch und Nebel durchdringen. Verglichen mit optischen Sensoren sind sie dadurch unempfindlich gegenüber schlechten Sichtverhältnissen. Im Gegensatz zu röntgenbasierten Systemen sind Radarsensoren gesundheitlich unbedenklich.

Ein Radarsystem zur Überprüfung verpackter Güter auf Inhalt und Vollständigkeit prä-

sentierte das Fraunhofer IAF auf der diesjährigen Hannover Messe. Auch in folgenden Projekten kommen Radarsensoren des Fraunhofer IAF zum Einsatz:

RoKoRa: Ein Radarsystem überwacht Arbeitsräume in der Mensch-Roboter-Kollaboration und passt die Geschwindigkeiten und Bewegungsrichtungen der Roboter an. Dies steigert Sicherheit und Effizienz der Betriebsabläufe.

RAD-Energy: Die Radarsensorik kontrolliert Band- und Prozessgrößen von Warmwalzwerken in der Metallindustrie. Das spart Ressourcen und Energie.

InFaRo: Die Radartechnologie erkennt kleinste Materialdefekte in Rotorblättern für Windkraftanlagen bereits während der Herstellung. Dies dient der Qualitätssicherung und senkt Produktions- und Betriebskosten.

Fraunhofer IIS, RoodMicrotec und EBV Elektronik geben Kooperation bekannt

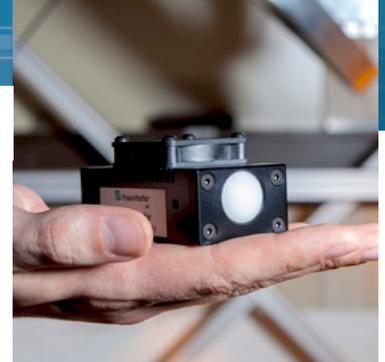
Im Rahmen der neuen Kooperation zwischen dem Fraunhofer IIS, der RoodMicrotec GmbH und der EBV Electronic GmbH werden zukünftig mehr drahtlose Lösungen für ein breites Anwendungsspektrum verfügbar sein. Das Fraunhofer IIS ermöglicht dabei den Zugang zu neuen Technologien über die EBV-Chips-Plattform. Schlüsselfertige Fertigungsleistungen für Chips werden von RoodMicrotec übernommen. Zwei neue Technologien sind der Funkempfänger RFicient®Basic, ein integrierter Ultra-Low-Power-WakeUp-Receiver mit niedriger Latenzzeit, und s-net®, ein Netzwerkprotokoll für stromsparende, selbstorganisierende Multi-Hop-Kommunikation.

Das Fraunhofer IIS bietet für zahlreiche drahtlose Anwendungen die passende Lösung: RFicient® weist eine Leistungsaufnahme in der Größenordnung von wenigen Mikrowatt auf und reagiert in Millisekunden. Der Stromverbrauch von unter 3 µA ermöglicht eine Lebensdauer von bis zu zehn Jahren bei mobilen Anwendungen.

Der integrierte Empfänger überwacht kontinuierlich einen Funkkanal und bietet eine 24/7-Konnektivität. Dies ist erforderlich für Anwendungen, bei denen dem Empfänger der genaue Zeitpunkt einer eingehenden Funkmeldung unbekannt ist. Nach Erhalt einer Funkanfrage wird eine schnelle Antwort erwartet. Geräte können in den Ruhezustand versetzt werden, wenn sie nicht in Gebrauch sind, können aber im Bedarfsfall sofort aktiv werden. RFicient® ist die einzige aktive Komponente. Zusätzlich bietet RFicient® einen separaten oder gleichzeitigen Multiband-Betrieb für eine globale und zuverlässige drahtlose Anbindung.



Kooperation (v.l.n.r.): Jürgen Hupp (Fraunhofer IIS, Leiter der Abteilung Kommunikationsnetze), Slobodan Puljarevic (EBV Elektronik, President und CEO), Josef Sauerer (Fraunhofer IIS, Leiter des Bereichs Smart Sensing and Electronics), Reinhard Pusch (RoodMicrotec, COO).
© EBV Elektronik



Das kompakte W-Band-Radar ist in der Lage, Abstände und Geschwindigkeiten präzise zu messen, auch wenn die Objekte optisch schwer erkennbar oder gar verdeckt sind.
© Fraunhofer IAF

■ 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

■ 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



Mobiler Transponder zur Lokalisierung von Werkzeug in einer Industrieumgebung.

© Fraunhofer IZM / Volker Mai

■ Kontakt:

Thomas Fritsch
Telefon +49 30 46403-681
thomas.fritsch@izm.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit
und Mikrointegration IZM
Gustav-Meyer-Allee 25
13355 Berlin
www.izm.fraunhofer.de

■ Kontakt:

Anne Rommel
Telefon +49 30 31002-353
anne.rommel@hhi.fraunhofer.de

David de Felipe Mesquida
Telefon +49 30 31002-589
david.felipe@hhi.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik,
Heinrich-Hertz-Institut, HHI
Einsteinufer 37
10587 Berlin
www.hhi.fraunhofer.de

■ Punktgenaue Ortsbestimmung bringt Klarheit im Fertigungsprozess

Ob eine Schraubverbindung hält, hängt von den unterschiedlichsten Faktoren ab. Bei einer Bohrmaschine beispielsweise sind Winkel und Drehmoment des Schraubers entscheidend. Das gilt auch für sicherheitsrelevante Verbindungen – zum Beispiel in der Autoindustrie. Das Ende 2018 abgeschlossene Projekt »NaLoSysPro«, an dem auch das Fraunhofer IZM beteiligt war, zielte darauf ab, manuell gefertigte Schraubverbindungen sicherer zu gestalten.

NaLoSysPro (Nahfeldlokalisierung von Systemen in Produktionslinien) hilft, die genaue Position des Schraubwerkzeuges am Handarbeitsplatz zu bestimmen. Die ermittelten Positionsdaten werden mit verschraubungsrelevanten Parametern, beispielsweise dem Drehmoment, in einer Datenbank abgelegt. Jeder Montageschritt hat dann einen kompletten Datensatz, anhand dessen Schraub-

prozesse evaluiert und Prozessabweichungen zurückverfolgt werden können. Möglich wird dies durch vier fest installierte Radar-Stationen und einen mobilen Transponder am Schraubwerkzeug. Der Transponder sendet Signale an die festen Einheiten, diese berechnen mithilfe von Algorithmen seine Position. Entwickelt und aufgebaut wurde der miniaturisierte Transponder vom Fraunhofer IZM. Bei der Entwicklung im Institut wurde zum Beispiel die Bumping-Technologie für Einzelchips genutzt. Hierbei handelt es sich um eine seltene Nischentechnologie, die speziell bei Forschungs- und Entwicklungsprojekten, in denen ganze Siliziumwafer zu teuer oder nicht verfügbar sind, helfen kann. Darüber hinaus konnten Erfahrungen im Bereich der Transponder-Technologie und der Antennenintegration für Radaranwendungen gesammelt und eingebracht werden.

■ EU-Projekt TERIPHIC in Berlin gestartet

Das Fraunhofer HHI ist Teil des EU-Horizon-2020-Forschungsprojekts TERIPHIC. Ziel des Projekts ist es, über die aktuellen 400G-Standards hinaus 800-Gb/s-Steckmodule mit acht Kanälen und 1,6-Tb/s-Mid-Board-Module mit 16 Kanälen zu entwickeln, die eine Reichweite von mindestens 2 km erzielen. Um das zu erreichen, wird TERIPHIC photonische Integrationskonzepte nutzen und eine nahtlose Kette von Komponentenfertigungs-, Montageautomatisierungs- und Modulcharakterisierungsprozessen als Grundlage für großvolumige Fertigungslinien von Terabit-Modulen entwickeln.

TERIPHIC wird EML-Arrays im O-Band, PD-Arrays und einen Polymerchip zusammenführen. Dieser dient als Integrationsplattform für die aktiven Komponenten sowie als Wellenlängen-Multiplexer zum Zusammenführen und Trennen der Kanäle. Die Integration basiert auf der Endflächenkopplung optischer Komponenten, welche durch die Entwicklung modulspezifischer Ausrichtungs- und Fixierungsprozesse an industriennahen Assemblierungsgeräten automatisiert werden. Der anschließende Montageprozess basiert auf den Standardmethoden von Mellanox und der Verwendung von Polymer-FlexLines für die Verbindung des TOSA / ROSA mit Treibern und TIAs. Das Fraunhofer HHI stellt die Kerntechnologien für diese Prozesse zur Verfügung.

Das von TERIPHIC entwickelte neue Transceiver-Design wird erhebliche Kosteneinsparungen durch die Montageautomation, aber auch auf Gehäuse-Ebene ermöglichen, was zu Kosten von weniger als 1€/Gbps für die Transceiver-Module führt.

Das Konsortium des EU-Horizon 2020-Forschungsprojekts beim Kick-Off-Meeting am Fraunhofer HHI. © Fraunhofer HHI

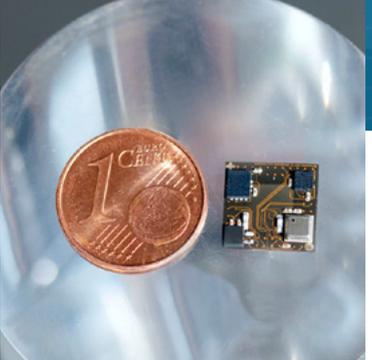


Globalfoundries, Fraunhofer-Gesellschaft und Next Big Thing gründen Start-up

Das Start-up Sensry bietet seinen Kunden Zugang zu hochintegrierten, stromsparenden und kostengünstigen Sensorsystemen auf Basis der GLOBALFOUNDRIES 22FDX®-Technologie. Damit wird die problemlose Nutzung zukunftsweisender Systemarchitekturen und Fertigungsmethoden auch für Prototypen und Kleinserien in Verbindung mit modernsten Aufbau- und Packaging-Technologien ermöglicht. Das von Sensry angebotene »Baukastenprinzip« bietet zudem ein Höchstmaß an Flexibilität durch eine modulare Bauweise. Im Ergebnis erhalten die Kunden jeweils einen maßgeschneiderten Sensorknoten mit flexibler kundenspezifischer Ausstattung an Sensoren und Kommunikationslösungen. Sensry ist aus dem vom Freistaat Sachsen und der Europäischen

Union geförderten Verbundprojekt »USEP« hervorgegangen. Ein Verbund aus sächsischen Fraunhofer-Instituten arbeitet hier gemeinsam mit Globalfoundries Dresden.

»Das Internet of Things schafft enorme Impulse für Geschäftsideen in allen Branchen-segmenten. Doch vielen kreativen und innovativen IoT-Startups fehlt oft die Bandbreite, um die richtigen technischen Lösungen zu finden«, erläutert Geschäftsführer Konrad Herre. »Sensry bietet Start-ups und KMUs einen unkomplizierten Zugang zu hochmoderner IoT-System-on-a-Chip-Technologie, um anwendungsfertige Module zu bauen. Die Komplexität von Komponenten, Modulen und Funktionsgruppen ist dadurch keine Innovationsbremse mehr.«



USEP-Sensorknoten. © Fraunhofer IIS

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

Li-Fi trifft auf Augmented Reality

Die optische Kommunikation durch sichtbares oder infrarotes Licht, englisch Li-Fi (Light Fidelity) wird am Fraunhofer IPMS derzeit weiterentwickelt und unter anderem für Anwendungen im Bereich »Augmented Reality« vorbereitet. Dabei spielt die optische Datenübertragung vor allem ihre Vorteile aus, wenn Kabel und Steckverbinder stören oder drahtlose Funknetzwerke wie W-Lan oder Bluetooth in Punkto Bandbreite oder Echtzeitfähigkeit an die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit stoßen.

Dies ist zum Beispiel bei einer Daten- bzw. Augmented-Reality-Brille der Fall. Diese Brillen bieten dem Nutzenden die Möglichkeit, neben der Wahrnehmung der realen Umgebung, zusätzliche Informationen durch Einblendung bzw. Überlagerung im Sichtfeld zu erhalten. Sie können so in verschiedensten Bereichen wie Lager und Logistik, bei der Montage und Produktentwicklung oder auch in der Medizintechnik helfen. Dabei sind, je nach Anwendung, große Datenmengen zu übertragen. Interaktive Inhalte, die direkt auf die Aktionen des Nutzenden reagieren, müssen innerhalb einer sehr kurzen Zeitspanne zur Verfügung stehen. Da Trägerinnen und Träger mobiler Anwendungen typischerweise die Arme frei haben sollten, werden bei AR-Brillen bevorzugt drahtlose Datenübertragungstechniken eingesetzt. Die hier üblichen Standards wie W-LAN oder Bluetooth sind, im Gegensatz

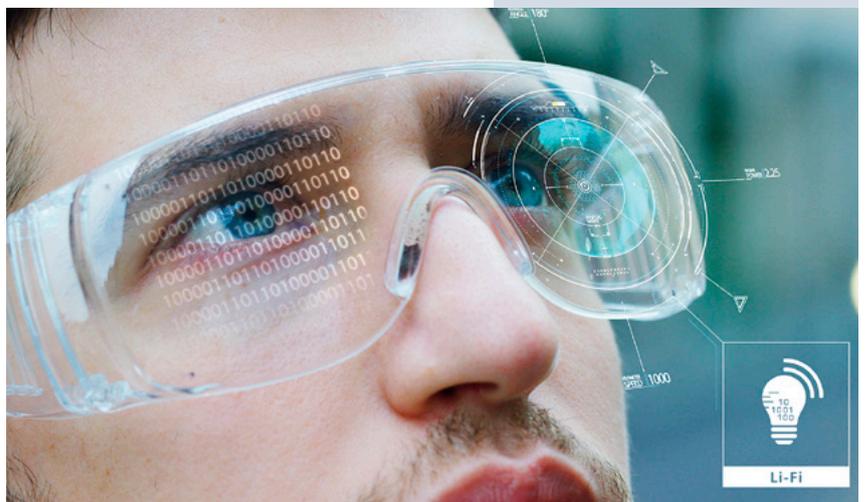
zu Li-Fi, allerdings nicht für echtzeitfähige Übertragungen ausgelegt, da sie in der Bandbreite begrenzt und somit nur bedingt geeignet sind.

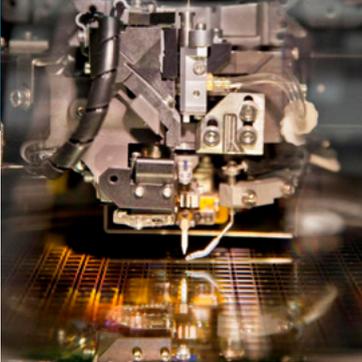
Eine freie Sichtachse zwischen Sendee- und Empfangsmodul vorausgesetzt, kann die optische Datenübertragung somit überall dort eine sehr gute Alternative sein, wo Steckverbinder, Kabel, Schleifkontakte und Funk-Netzwerke ersetzt werden müssen.

Mit Li-Fi können Augmented Reality-Anwendungen kabellos und in Echtzeit übertragen werden.
© Shutterstock / Fraunhofer IPMS

Kontakt:

Stefan Titze
Telefon +49 351 8823-4622
stefan.titze@ipms.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS
Maria-Reiche-Straße 2
01109 Dresden
www.ipms.fraunhofer.de





© Fraunhofer IZM / Volker Mai

Streamingkosten bei steigenden Datenraten senken

Onlinedienste wie Streaming, Kommunikation oder Filehosting nehmen immer höhere Datenraten in Anspruch; das führt auch zu steigenden Kosten. Gemeinsam mit elf europäischen Partnern entwickelt das Fraunhofer IZM Lösungen, um ein Gigabit pro Sekunde für unter einen Euro zu ermöglichen.

Damit dies bei gleichbleibendem Bauraum, geringerem Stromverbrauch und ähnlichen Herstellungskosten gelingt, arbeiten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Fraunhofer IZM an neuen Technologien und

Systemen: Silizium-Photonik-basierende Transceiver und deren 3D-Integration mit TSVs sollen Datenraten von 400G bis 800G pro Kanal ermöglichen. Die Forschenden überprüfen dabei auch, inwieweit eine Produktion auf Wafer-Level realisierbar ist. Das Projekt soll somit auch die europäische Führungsposition in der globalen Photonik-Industrie sichern.

Das Projekt MASSTART wird im Rahmen des EU-Programms »Horizon 2020« gefördert. Weitere Informationen unter: masstart.eu.

Deutsch-französisches Treffen in Dresden zur Vernetzung der Digitalen Innovationszentren

Eine französische Delegation aus Vertretern von Forschung und Technologie, angeführt von Yannick Neuder, Vizepräsident der Region Auvergne-Rhône-Alpes und zuständig für Hochschulen, Forschung, Innovation und europäische Mittelzuwendung, besuchte im März die sächsische Landeshauptstadt Dresden. Ziel der Reise war es, mit Vertretern der sächsischen Staatsregierung und des Mikroelektronik-Ökosystems über die Intensivierung der bisherigen Zusammenarbeit und die Fördermöglichkeiten zur besseren Vernetzung der regionalen Digitalen Innovationszentren (DIHs: Digital Innovation Hubs) zu sprechen – das französische »minaSmart« (Auvergne-Rhône-Alpes) und der sächsische »Smart Systems Hub - Enabling IoT«.

Der sächsische Staatsminister für Bundes- und Europaangelegenheiten und Chef der

Staatskanzlei, Oliver Schenk, und Prof. Hubert Lakner, Leiter des Fraunhofer IPMS in Dresden, der das Leistungszentrum »Funktionsintegration für die Mikro- / Nanoelektronik« vertritt, begrüßten die französischen Gäste. Der Besuch, der in der Sächsischen Staatskanzlei begann, beinhaltete auch Besichtigungen von Produktionsstandorten der Mikroelektronik. Gemeinsam mit den beiden Politikvertretern Yannick Neuder und Oliver Schenk unterschrieben der Geschäftsführer der Smart Systems Hub GmbH, Michael Kaiser, der Leiter des französischen Forschungsinstituts CEA-Leti, Dr. Emmanuel Sabonnadière, und Prof. Hubert Lakner eine Absichtserklärung zur Förderung der Vernetzung der jeweiligen regionalen Digitalen Innovationszentren. Vereinbart wurden Maßnahmen zur Verbesserung der grenzüberschreitenden Forschungs- und Entwicklungsleistungen für die Mikroelektronik-Industrie in Frankreich und Deutschland.

Die Absichtserklärung dient der Umsetzung des deutsch-französischen Abkommens zur gemeinsamen Stärkung der zentralen Schlüsseltechnologien im Bereich der Mikroelektronik zwischen Fraunhofer und Leti. Die schriftliche Kooperationsvereinbarung dafür erfolgte im Juni 2018 im Rahmen des 6. Deutsch-Französischen Forschungsforums in Berlin.

■ Kontakt:

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

■ Kontakt:

Dr. Patrick Bressler
Telefon +49 30 688 3759-6100
patrick.bressler@mikroelektronik.fraunhofer.de
Fraunhofer-Verbund Mikroelektronik
Anna-Louisa-Karsch-Straße 2
10178 Berlin
www.mikroelektronik.fraunhofer.de



Prof. Hubert Lakner, Vorsitzender des Fraunhofer-Verbunds Mikroelektronik und Leiter des Fraunhofer IPMS, Yannick Neuder, Vizepräsident der Region Auvergne-Rhône-Alpes und zuständig für Hochschulen, Forschung, Innovation und europäische Mittelzuwendung, Dr. Emmanuel Sabonnadière, Leiter CEA-Leti, Michael Kaiser, Geschäftsführer der Smart Systems Hub GmbH, Oliver Schenk, sächsischer Staatsminister für Bundes- und Europaangelegenheiten nach der Unterzeichnung der Absichtserklärung im Sächsischen Landtag (v.l.n.r.).
© Fraunhofer Mikroelektronik

Splitter

Erstmalig »Thomas Gessner Award« auf der SSI 2019 in Barcelona verliehen

Auf der Smart Systems Integration Conference (SSI) hat das Fraunhofer ENAS erstmalig den »Thomas Gessner Award« verliehen. Preisträger ist Dr. Christian Huber. Er erhielt den Preis für seine Dissertation »Micro-mechanical Tunable Fabry-Pérot Interferometers with Membrane Bragg Mirrors Based on Silicon/Silicon Carbonitride«. Bei der Bewertung seiner Arbeit wurden insbesondere das neue MEMS-FPI-Design und die Demonstration der Machbarkeit des Konzepts hervorgehoben.

Der »Thomas Gessner Award« wird von nun an jährlich durch das Fraunhofer ENAS für herausragende wissenschaftliche Arbeiten verliehen.



Verleihung Thomas Gessner Award (v.l.n.r.): Komitee-Mitglied Dr. Stefan Finkbeiner (Bosch Sensortec GmbH), Preisträger Dr. Christian Huber (Robert Bosch GmbH), Komitee-Vorsitzender Prof. Thomas Otto (Fraunhofer ENAS), Geschäftsführerin Petra Haarbürger (Mesago Messe Frankfurt). © Mesago Stuttgart

■ Kontakt

Dr. Martina Vogel
Telefon +49 371 45001-203
martina.vogel@enas.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Elektronische
Nanosysteme ENAS
Technologie-Campus 3
09126 Chemnitz
www.enas.fraunhofer.de

Effizientere Infrastruktur für Datenzentren

Im Projekt »L3MATRIX« wurden hocheffiziente Systeme für moderne Datenzentren entwickelt.

Das Fraunhofer IZM und seine Partner aus Industrie und Forschung haben es sich zum Ziel gesetzt, über 100 Modulatoren in einen einzigen Chip zu integrieren. Die entstehenden Matrizen sind dadurch kompakter und erlauben höhere Datenraten bei zehnfach geringerem Stromverbrauch. Hochskaliert auf die Größenordnungen moderner Datenzentren ergibt sich somit eine bislang unerreichte Verarbeitungsleistung und Effizienz.

L3MATRIX wurde im Rahmen des EU-Projekts »Horizon 2020« gefördert und endete im Mai 2019.

Ausstellung: Poetry of circuits von Fred Ziegler

Das Fraunhofer IIS stellt im Jahr 2019 Werke des Konzeptkünstlers Fred Ziegler aus. Die Ausstellung »Poetry of circuits« zeigt sechs eigens für das Fraunhofer IIS gefertigte Druckgrafiken sowie weitere Werke Zieglers. Von Naturwissenschaft und Technik inspiriert, erforscht der Künstler in seiner Arbeit die Farbe Gelb.

Die Ausstellung wurde im Februar 2019 zusammen mit dem Künstler eröffnet. Bis Ende 2019 können die Werke während der üblichen Geschäftszeiten von Montag bis Freitag im Fraunhofer IIS in Erlangen-Tennenlohe besichtigt werden.

Fred Ziegler hat die Grafiken auf der Grundlage von Schaltungsentwürfen für das Fraunhofer IIS angefertigt. © Fraunhofer IIS / Giulia Iannicelli



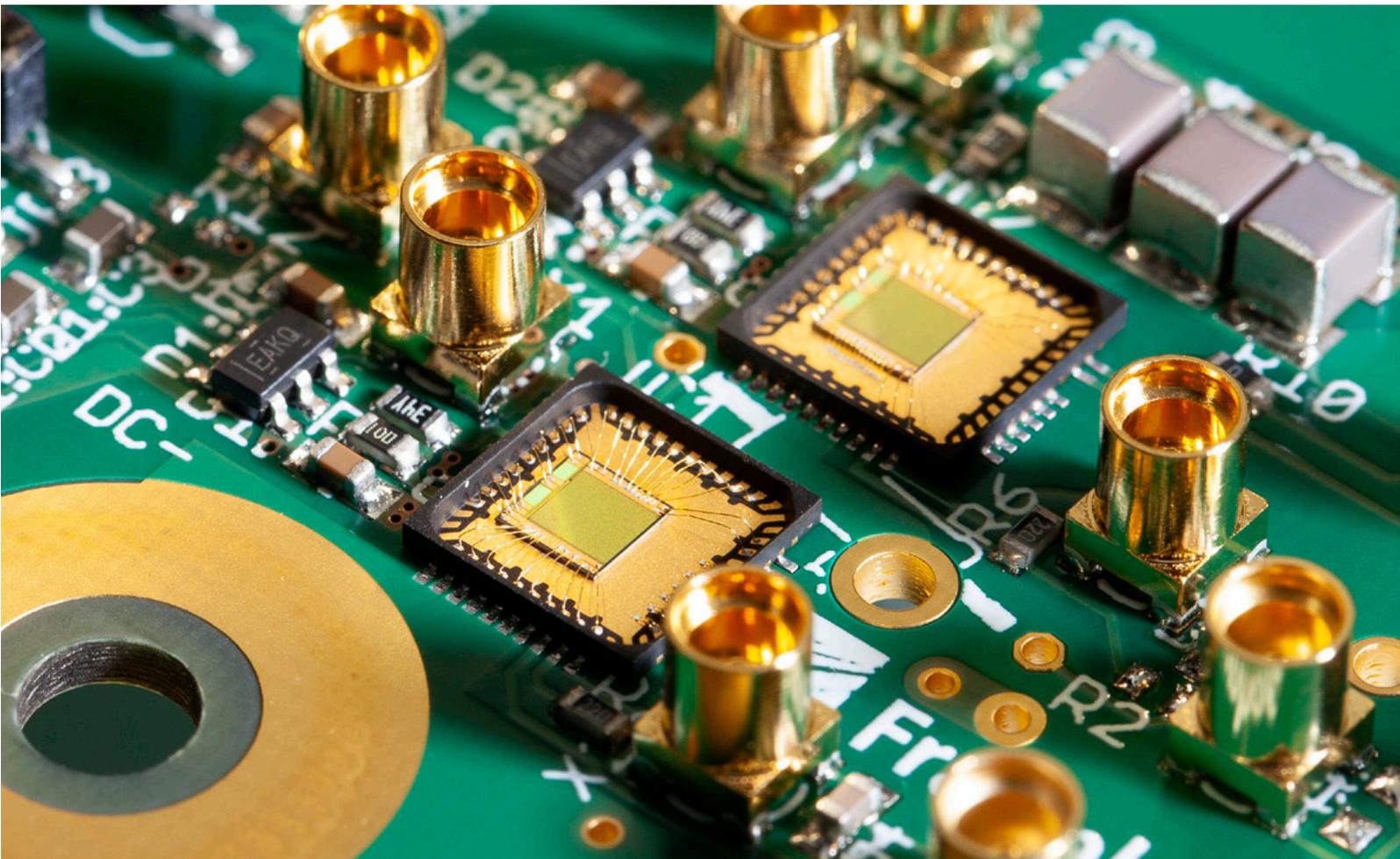
L3MATRIX bereitet den Weg für die nächste Generation von Datenzentren. © MEV Verlag

■ Kontakt:

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

■ 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



Das Foto zeigt integrierte Leistungsschaltungen (GaN-on-Si Power ICs) der 600-V-Spannungsklasse und in einer Größe von $3 \times 3 \text{ mm}^2$. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Fraunhofer IAF haben in die Chips Strom- und Temperatursensoren, Freilaufdioden und einen Gate-Treiber monolithisch integriert – und somit die Leistungstransistoren um eine Vielzahl weiterer Funktionalitäten im selben Chip erweitert. Dieser Aufbau schafft es, viele bisher extern notwendige Bauelemente in einem Chip zu vereinen und damit Platz einzusparen. Gerade bei Ladegeräten für die Elektromobilität ist der Einsatz solcher Schaltungen mit hoher Effizienz und geringem Platzbedarf vorteilhaft. © Fraunhofer IAF

Impressum

Mikroelektronik Nachrichten Ausgabe 75

Juni 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 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

Frida Depperschmidt | frida.depperschmidt@mikroelektronik.fraunhofer.de
Marco Krämer | marco.kraemer@mikroelektronik.fraunhofer.de
Maximilian Kunze | maximilian.kunze@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 heute Dr. Mohammad Hejjo Al Rifai vom Fraunhofer ISIT

Herr Dr. Al Rifai, was fasziniert Sie besonders an der Mikroelektronik?

Mich fasziniert vor allem die Arbeit mit den kleinen Strukturen und verschiedenen Materialien, durch die wir Produkte schaffen, die die Welt verändern.

An welchem Projekt arbeiten Sie gerade?

Ich arbeite momentan im Rahmen der Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland (FMD). Das ist eine große Herausforderung, da wir gemeinsam mit anderen Instituten neue Bauelemente entwickeln und prozessieren werden. Dabei finde ich den Erfahrungsaustausch zwischen den Instituten sehr wichtig. Es ist eine ganz neue Form der Zusammenarbeit bei Fraunhofer.

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

Ich habe in der Vergangenheit intensiv an der Entwicklung und Optimierung von Silizium-Solarzellen und Solarmodulen gearbeitet. Aus diesem Grund sind für mich die Projekte beim Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE in Freiburg besonders spannend.

Welche Erfindung möchten Sie im Alltag nicht mehr missen?

Ein Leben ohne Smartphone, Internet und Onlineportale, etwa zum Einkaufen oder Buchen einer Reise, kann ich mir kaum noch vorstellen. Alle diese Dinge haben das Leben sehr viel einfacher und angenehmer gemacht und ich möchte sie nicht mehr missen.

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

Ich arbeite seit 2017 beim Fraunhofer-Institut für Siliziumtechnologie ISIT und leite die Aktivitäten des Instituts im Reinraum. Meine Tätigkeit macht mir sehr viel Spaß und ich freue mich auf die Herausforderungen, die sich mir stellen. Wir haben hier sehr viele Möglichkeiten, neue Prozesse und Technologien zu entwickeln. Ich bin mir sicher, auch in zehn Jahren werde ich mich hier nicht langweilen.

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

William Bradford Shockley. Er hat die Welt durch die Entdeckung des Transistoreffekts nachhaltig verändert.

Wofür hätten Sie gerne mehr Zeit?

Ich habe früher sehr gerne programmiert. Dafür fehlt mir heute leider die Zeit. Auch der Sport, wie Laufen und Schwimmen, kommt etwas zu kurz.

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

Da gibt es mehrere, ich nenne mal zwei: Johnny Cash »You are my Sunshine« und Bon Jovi »It's my life«

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

Die Zukunft hängt von dem ab, was Du heute tust.

*Dr. Mohammad Hejjo Al Rifai leitet die Aktivitäten im Reinraum des Fraunhofer ISIT.
© Fraunhofer ISIT, Itzehoe*



*Dr. Mohammad Hejjo Al Rifai.
© Fraunhofer ISIT, Itzehoe*

Zur Person:

Dr. Mohammad Hejjo Al Rifai hat an der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Aleppo Universität (Syrien) Physik studiert und sein Studium 1991 mit einem Master abgeschlossen. Anschließend hat er dort vier Jahre als Wissenschaftler gearbeitet. 1995 ist Dr. Al Rifai nach Deutschland gekommen und hat an der technischen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel auf dem Gebiet der Materialwissenschaften promoviert. Insbesondere hat er sich mit der Siliziumhalbleitertechnologie und der Entwicklung von Solarzellen befasst. Im Anschluss arbeitete er als Postdoc am Max-Planck-Institut für Mikrostrukturphysik in Halle. Seit 2004 hat Dr. Al Rifai in leitender Position für viele Unternehmen wie Infineon, Qimonda, Centrosolar, OSRAM und Continental gearbeitet, bevor er 2017 zum Fraunhofer ISIT kam.

■ Kontakt:

Mohammad Hejjo Al Rifai
Telefon +49 4821 17-1420
mohammad.hejjo.al.rifai@isit.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Siliziumtechnologie ISIT
Fraunhoferstraße 1
25524 Itzehoe
www.isit.fraunhofer.de