

30 Jahre
IIS
IISB

HIGHLIGHTS

30 JAHRE
FRAUNHOFER IN DER
METROPOLREGION NÜRNBERG

INHALT

Editorial	4	Sicherheit und Zuverlässigkeit für Europa	54
Die Entwicklung von Fraunhofer IIS und IISB	6	Wer hat den Ball?	56
Highlights Fraunhofer IISB	10	Elektrische Energie smart managen	58
Leistungsfähigere Computerchips mit Dr.Litho	12	Ich sehe was, was du nicht siehst	60
Preisgekrönte Siliziumkristalle für die Photovoltaik	14	Ist der groß, Mann!	62
Kein Smartphone ohne VGF-Know-how aus Erlangen	16	Eintauchen ins Kinoerlebnis	64
Weniger ist mehr!	18	Bessere Qualität fürs Telefonieren	66
Integrierte Siliziumkondensatoren sind zuverlässiger	20	Energie aus der Umwelt zapfen	68
Haargenaue Messungen für Mikrochips	22	Konzertsaal zum Mitnehmen	70
Backen mit Silberkügelchen	24	Ein Computer fliegt ins All	72
Fraunhofer IISB bewegt die Elektromobilität	26	Forschung in neuen Dimensionen	74
Kompakte Spannungswandler für Elektrofahrzeuge	28	Leistungszentrum Elektroniksysteme in Erlangen	74
Leistungselektronik für den Energietransport	30	Impressum	76
Gleichstrom-Netze – intelligent und sexy	32		
Lokale Energieinfrastruktur für die Industrie	34		
Highlights Fraunhofer IIS	36		
Der Sound für Rundfunk und Web	38		
Positionen bestimmen	40		
T-Shirt misst Körperwerte	42		
Die Bibel für Logistiker	44		
Panoramablick ins Körperinnere	46		
Mit Licht messen	48		
Ärgerlich, fröhlich oder überrascht?	50		
Der Fehler-Detektiv	52		

EDITORIAL

Liebe Leserinnen und Leser,

30 Jahre nach ihrer Gründung bilden das Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS und das Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB einen der erfolgreichsten Standorte der Fraunhofer-Gesellschaft. In der Metropolregion Nürnberg sind sie in Erlangen, Nürnberg, Fürth, Bamberg, Waischenfeld und Coburg vertreten.

Nach ihrem gemeinsamen Start haben sich beide Institute mit eigenen Themen zu starken Partnern der bayerischen Wirtschaft entwickelt. Fraunhofer stärkt die Metropolregion Nürnberg durch die Nutzung von Synergieeffekten und die enge Anbindung an die Industrie. Die enge Kooperation und die Bündelung der Kompetenzen zwischen den beiden Instituten und der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg machen diesen Forschungsstandort deutschlandweit einzigartig.

Die Fraunhofer-Institute in der Region sichern nicht nur Hunderte von wertvollen High-Tech-Arbeitsplätzen, sondern versorgen auch die Wirtschaft mit exzellentem Know-how und hochqualifizierten Nachwuchskräften.

Dabei begann alles im Kleinen: Am 1. Juli 1985 übernahm die Fraunhofer-Gesellschaft die ZMI GmbH als Abteilung »Angewandte Elektronik« mit 20 Mitarbeitern in die neu eingerichtete Fraunhofer-Arbeitsgruppe für Integrierte Schaltungen AIS in Erlangen. Die Leitung hatte Prof. Dieter Seitzer, unterstützt durch seinen Stellvertreter Dr. Heinz Gerhäuser. Eine zweite Abteilung »Bauelementetechnologie« mit 15 Mitarbeitern unter der Leitung von Prof. Heiner Ryssel wurde gleichzeitig gegründet. Aus diesen beiden Abteilungen entstanden die heutigen Institute IIS und IISB.



Damals wurde angelegt, was beide Fraunhofer-Institute auch heute noch ausmacht: Ausrichtung auf die Elektronik, Zusammenarbeit mit der Wirtschaft, enge Verbindung zur Universität und der begeisterte Einsatz ihrer Mitarbeiter.

Seit 30 Jahren zeichnen sich IIS und IISB als Innovatoren auf den Gebieten der Mikroelektronik, der Leistungselektronik, der Informations- und Kommunikationstechnik sowie der Halbleitertechnologie aus. Die neueste gemeinsame Initiative ist das 2015 zusammen mit der Universität Erlangen-Nürnberg und Industriepartnern ins Leben gerufene Leistungszentrum Elektroniksysteme.

Heute arbeiten am IIS und IISB zusammen mehr als 1100 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in der Vertragsforschung für die Industrie, für Dienstleistungsunternehmen und öffentliche Einrichtungen. Das Budget von in Summe weit über 145 Millionen Euro pro Jahr wird bis auf eine Grundfinanzierung in Höhe von rund 20 Prozent aus der Auftragsforschung finanziert. Das IIS ist mit 880 Mitarbeitern das größte Institut der Fraunhofer-Gesellschaft.

Die vorliegende Broschüre mit Forschungs-Highlights aus 30 Jahren gibt Ihnen einen Überblick über die erfolgreiche Arbeit und die breite Kompetenz von Fraunhofer IIS und Fraunhofer IISB.

Prof. Dr. Albert Heuberger
Institutsleiter Fraunhofer IIS

Prof. Dr. Lothar Frey
Institutsleiter Fraunhofer IISB

DIE ENTWICKLUNG VON FRAUNHOFER IIS UND IISB

ERLANGEN

1985

Übernahme des Zentrums für Mikroelektronik und Informationstechnik ZMI GmbH in die Fraunhofer-Gesellschaft als **Arbeitsgruppe für Integrierte Schaltungen AIS**.
Ab 2003 zwei eigenständige Institute:
Fraunhofer IIS und **Fraunhofer IISB**

ERLANGEN

1992

IIS-B
Einweihung des **Reinraumlabors**, gemeinsam betrieben mit dem Lehrstuhl für Elektronische Bauelemente an der Universität Erlangen-Nürnberg

IIS-A
Gründung der Einrichtung für die Automatisierung des Schaltkreis- und Systementwurfs EAS in Dresden, Außenstelle des Fraunhofer IIS, heute: Institutsteil Entwurfsautomatisierung EAS

ERLANGEN

1994

IIS-B
Einzug in den Institutsneubau in der Schottkystraße

NÜRNBERG

1995

IIS-A
Gründung des **Fraunhofer-Anwendungszentrums für Verkehrslogistik und Kommunikationstechnik AVK**, heute: **Fraunhofer-Arbeitsgruppe für Supply Chain Services SCS**

Die Entwicklung von Fraunhofer IIS und Fraunhofer IISB innerhalb der Metropolregion Nürnberg

Die Entwicklung von Fraunhofer IIS und Fraunhofer IISB außerhalb der Metropolregion Nürnberg

1985 – 2006

ERLANGEN

1998

IIS-A
Gründung des **Entwicklungs-**
zentrums Röntgen-
technik EZRT

2000

IIS-A
Gründung der Fraunhofer-
Arbeitsgruppe für Elektro-
nische Medientechnologie
AEMT in Ilmenau,
heute:
Fraunhofer-Institut für
Digitale Medientechnologie
IDMT

NÜRNBERG

2002

IIS-A
Bezug des Standorts in
Nürnberg in der
Forschungsfabrik

NÜRNBERG

2005

IISB
Eröffnung der Außen-
stelle **Zentrum für Kfz-**
Leistungselektronik und
Mechatronik (ZKLM) in
Nürnberg

IISB
Gründung des Technologie-
zentrums Halbleiternate-
rialien (THM) in Freiberg
(gemeinsame Einrichtung
des Fraunhofer IISB und des
Fraunhofer ISE)

DIE ENTWICKLUNG VON FRAUNHOFER IIS UND IISB

ERLANGEN

2007

IIS
Gründung des Medizinischen Test- u. Anwendungszentrums **METEAN**

2009

IIS
Gründung der Projektgruppe Drahtlose Verteilssysteme / Digitaler Rundfunk DVT in Ilmenau

FÜRTH ERLANGEN

2010

IIS
Fertigstellung der **EZRT-Testhalle für den Linearbeschleuniger** in Fürth-Atzenhof

IISB
Einweihung des **Testzentrums für Elektrofahrzeuge** in Erlangen

IIS
Errichtung eines Antennenturms für den digitalen Rundfunk in der »Versuchsanlage Am Vogelherd« in Ilmenau

IIS
Gründung der Projektgruppe Nano CT Systeme in Würzburg

BAMBERG

2011

IIS
Gründung der **Forschergemeinschaft Geschäftsmodelle Bamberg**

2007 – 2015

ERLANGEN

NÜRNBERG

NÜRNBERG

WAISCHENFELD ERLANGEN

..... **2012**

IISB
Eröffnung des Erweiterungsbaus A in der Schottkystraße

..... **2013**

IIS
Eröffnung des **Test- und Anwendungszentrums L.I.N.K.**

IIS
Eröffnung des **Zentrums für altersgerechte Dienstleistungen ZAD**

IIS
Eröffnung des Anwendungszentrums für drahtlose Sensorik in Coburg

IIS
Eröffnung des Anwendungszentrums Computertomographie in der Messtechnik CTMT in Deggendorf

..... **2014**

IIS
Eröffnung von **JOSEPHS® – Die Service-Manufaktur**, ein Ladengeschäft in Nürnberg, das Besucher in die Entwicklung von Produkten und Services einbindet.

..... **2015**

IIS
Eröffnung des **Forschungscampus Waischenfeld**

IIS + IISB
Eröffnung des **Leistungszentrums Elektroniksysteme LZE** zusammen mit der Universität Erlangen-Nürnberg und Industriepartnern

HIGH LIGHTS

Fraunhofer IISB

Das Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB betreibt angewandte Forschung und Entwicklung in den Geschäftsbereichen Halbleiter und Leistungselektronik. Das IISB deckt dabei in umfassender Weise die komplette Wertschöpfungskette für Elektroniksysteme vom Grundmaterial bis zur leistungselektronischen Anwendung ab, mit Schwerpunkten in den Anwendungsgebieten Elektromobilität und Energieversorgung.

In enger Kooperation mit der Industrie erarbeitet das Institut Lösungen auf den Feldern Materialentwicklung, Halbleitertechnologie und -fertigung, elektronische Bauelemente und Module, Simulation und Zuverlässigkeit bis hin zur Systementwicklung in der Fahrzeugelektronik, Energieelektronik und Energieinfrastruktur.

www.iisb.fraunhofer.de

LEISTUNGSFÄHIGERE COMPUTER-CHIPS MIT DR.LITHO

Mit Dr.LiTHO stellt das Fraunhofer IISB eine technisch führende Simulationssoftware für einen der wichtigsten Prozessschritte bei der Herstellung von Computerchips zur Verfügung: die Photolithographie. Dabei wird das Chipdesign durch ein optisches System in eine photoempfindliche Lackschicht auf der Halbleiterscheibe übertragen. Diese dient als Maske für leitende, halbleitende oder isolierende Strukturelemente, aus denen die elektronischen Bauelemente und Schaltungen aufgebaut sind. Selbst kleinste Strukturen von wenigen Nanometern Größe müssen fehlerfrei abgebildet werden. Dabei hilft Dr.LiTHO entscheidend, indem es das Zusammenspiel optischer und chemischer Effekte beschreibt, beispielsweise die Wechselwirkung von Licht mit Nanostrukturen oder spontane Strukturbildung in intelligenten Materialien.

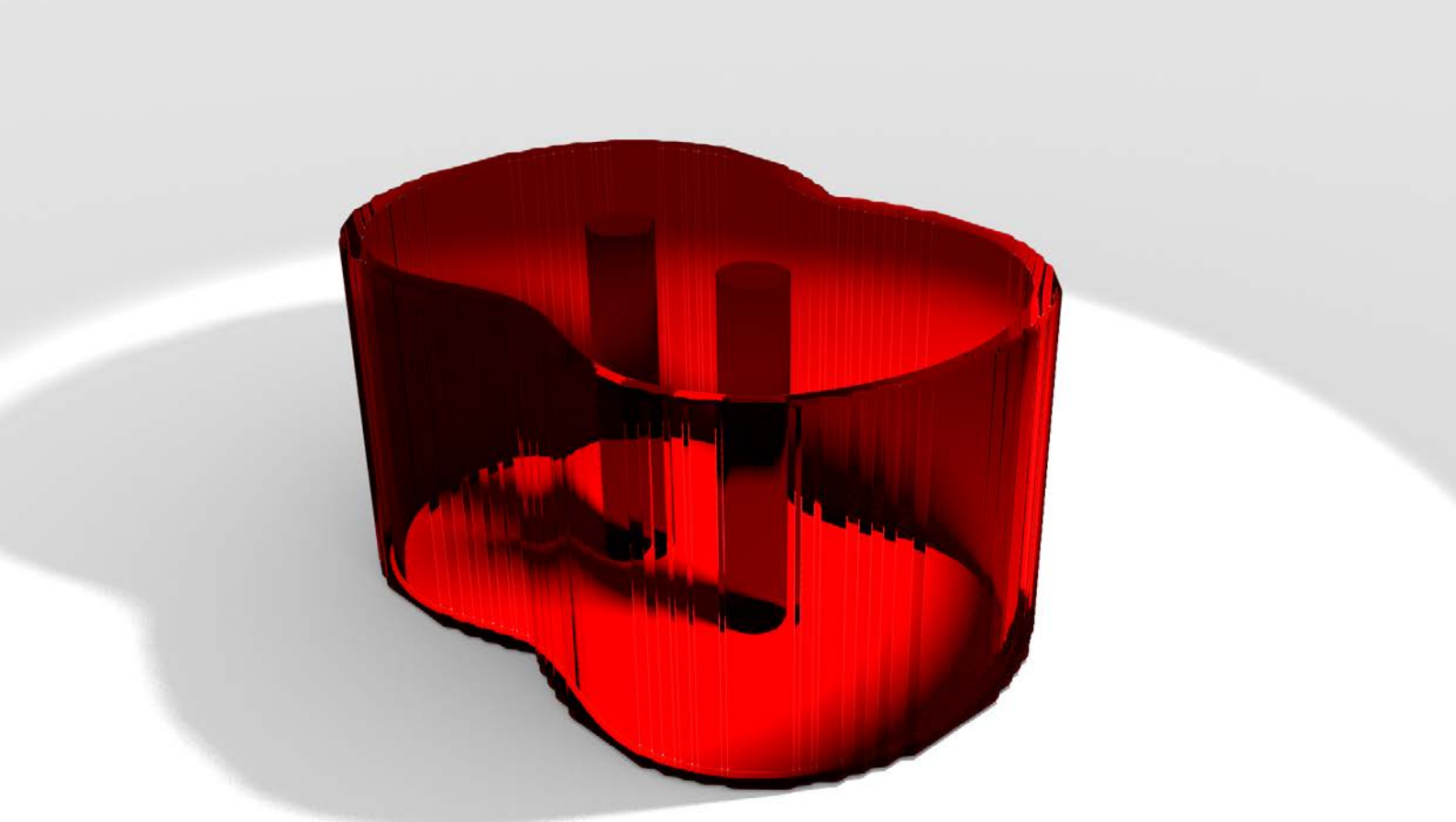
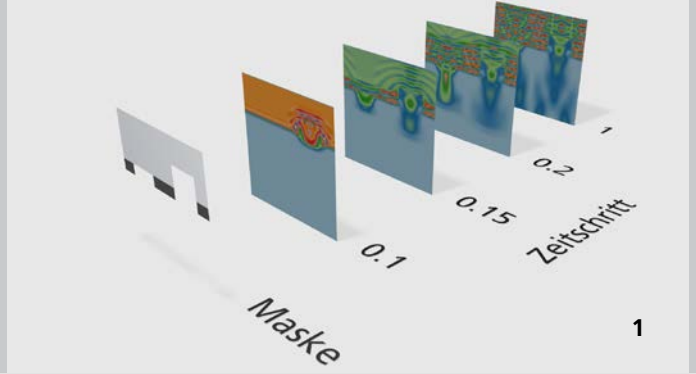
Kontakt

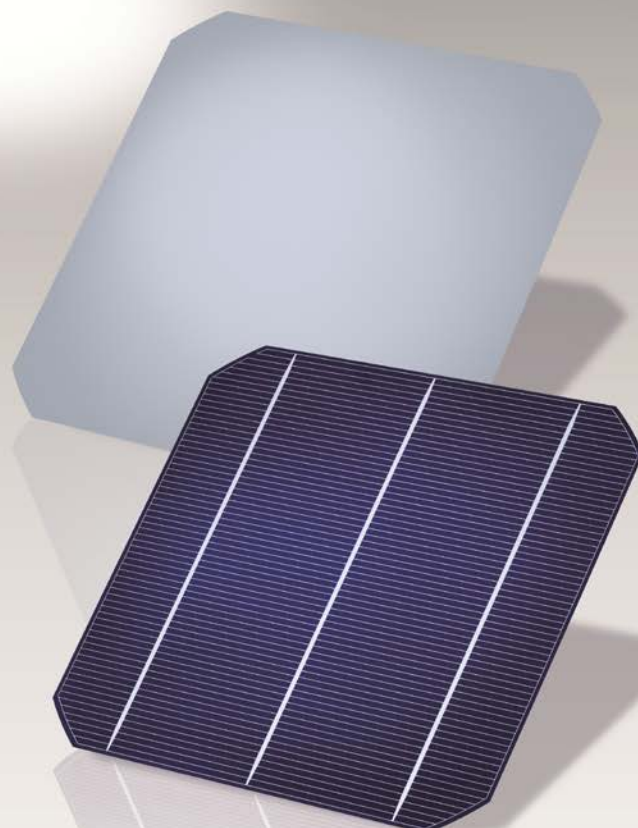
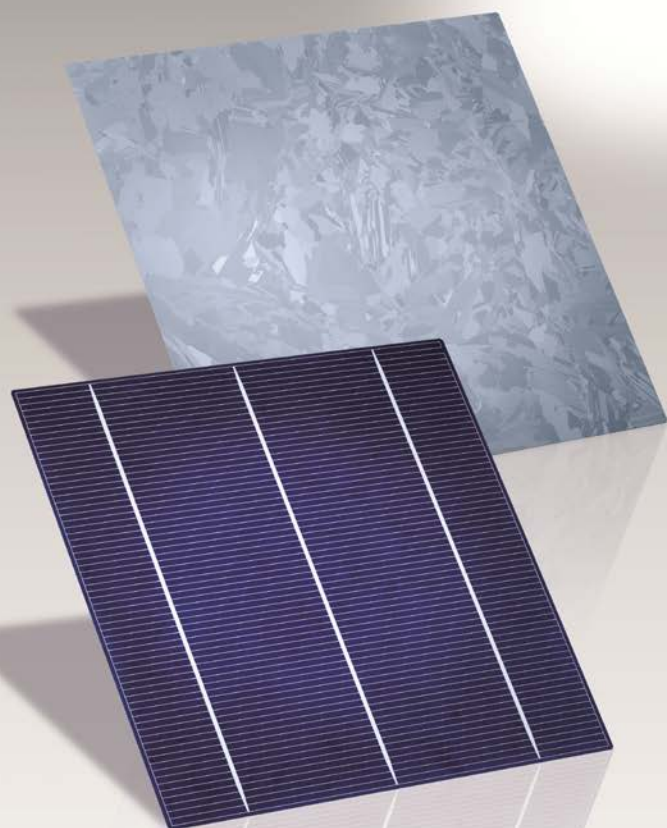
Dr. Jürgen Lorenz

Telefon +49 9131 761-210 | juergen.lorenz@iisb.fraunhofer.de

1 *Simulation der Lichtbeugung an kleinen Strukturen einer Phasenmaske.*

2 *Simulation einer spontanen Strukturbildung in einem Coblock-Polymer.*





02

SolarWorld Junior Einstein Award 2010

für Untersuchungen zur Bildung von Siliziumkristallen und der Vermeidung von Verunreinigungen in der Siliziumschmelze. Dadurch kann der Wirkungsgrad von Solarzellen erhöht werden und die Kosten für Solarstrom werden gesenkt.

PREISGEKRÖNTE SILIZIUM- KRISTALLE FÜR DIE PHOTOVOLTAIK

Solarzellen werden hauptsächlich aus Siliziumkristallen hergestellt. Die Herstellung hochwertiger Siliziumkristalle mit bis zu 1000 kg Gewicht erfolgt meist durch die gerichtete Blockerstarrung: Nicht-kristallines Silizium wird in einem Tiegel bei 1420 °C aufgeschmolzen und anschließend von unten nach oben kristallin erstarrt. Qualität und Ausbeute sind dabei von den Kristallisationsbedingungen abhängig. Gemeinsam mit der Photovoltaikindustrie hat das Fraunhofer IISB in den letzten 10 Jahren äußerst erfolgreich an der Verbesserung der Materialqualität bei gleichzeitiger Kostensenkung gearbeitet. Diese Arbeiten wurden 2009 mit dem Innovationspreis Mikroelektronik, 2010 mit dem SolarWorld Junior Einstein Award, 2011 mit dem Georg-Kurlbaum-Preis und 2012 mit dem Ulrich-Gösele-Young-Scientist-Award ausgezeichnet.

Kontakt

Dr. Jochen Friedrich

Telefon +49 9131 761-269 | jochen.friedrich@iisb.fraunhofer.de

1 *Mitarbeiter des Fraunhofer IISB an einer FuE-Anlage zur Herstellung von Siliziumkristallen.*

2 *Siliziumwafer für die Photovoltaik und Solarzellen.*

KEIN SMARTPHONE OHNE VGF-KNOW-HOW AUS ERLANGEN

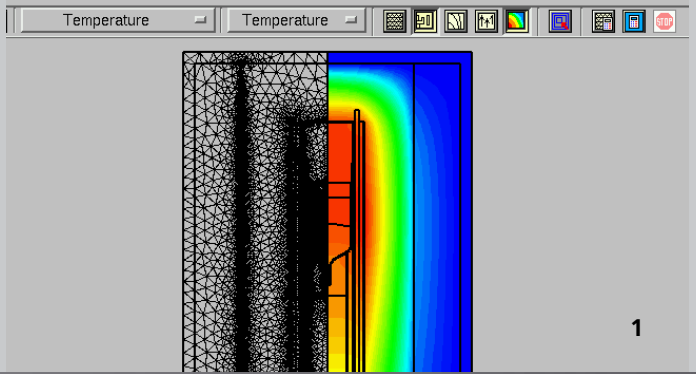
In Smartphones werden u.a. Bauelemente aus dem Halbleitermaterial Galliumarsenid (GaAs) eingesetzt. Deren Fertigung benötigt hochwertige GaAs-Kristalle, die man heute nach dem VGF-Verfahren (Vertical Gradient Freeze) herstellt: Der Rohstoff wird in einem Tiegel bei 1250 °C geschmolzen und – ausgehend von einem Kristallisationskeim – gerichtet erstarrt. Eine hohe Ausbeute und Qualität der Kristalle erfordern die genaue Kenntnis und Kontrolle des Temperaturfeldes. Schon in den 1990er Jahren hat das Fraunhofer IISB das VGF-Verfahren mitentwickelt und die Computersimulation zur präzisen Temperaturvorhersage vorangetrieben. Das erst ermöglichte es, in Deutschland kontinuierlich eine effiziente Produktion aufzubauen. Heute steckt VGF-GaAs in fast jedem in Deutschland verkauften Smartphone, und damit auch IISB-Know-how.

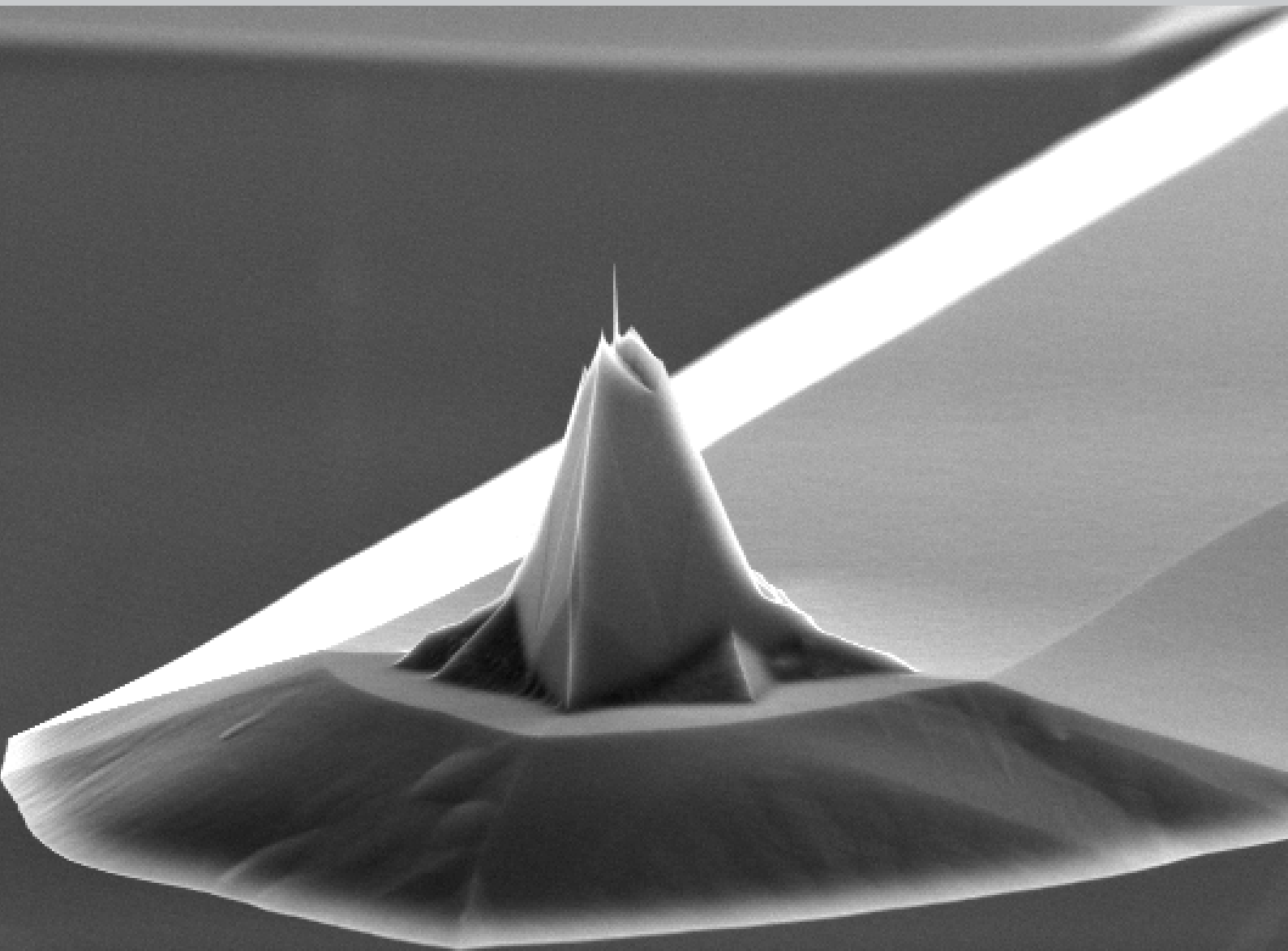
Kontakt

Dr. Jochen Friedrich

Telefon +49 9131 761-269 | jochen.friedrich@iisb.fraunhofer.de

- 1 *Grafische Benutzeroberfläche des am Fraunhofer IISB entwickelten Computerprogramms CrysVUn zur Berechnung von Temperaturverteilungen.*
- 2 *GaAs-Kristalle und daraus gefertigte Wafer mit unterschiedlichen Durchmessern. Die GaAs-Kristalle wurden nach dem VGF-Verfahren hergestellt.*





04

WENIGER IST MEHR!

Nanostrukturen gewinnen in der Technik zunehmend an Bedeutung. Zur Sicherstellung ihrer Funktionalität ist eine genaue Kontrolle der hergestellten Strukturen entscheidend. Effektiv und kostengünstig erfolgt das durch die Rasterkraftmikroskopie (AFM): Hier fährt eine sehr dünne Spitze – die Rastersonde – die interessierenden Strukturen ab. Speziell für Strukturen mit sehr steilen Flanken werden dünne und lange Sonden mit extrem feinen Spitzen benötigt. Übliche Rastersonden sind dafür viel zu breit. Zusammen mit der NanoWorld Services GmbH, seit 2002 am Fraunhofer IISB angesiedelt, ließ sich dieses Problem lösen: Mit höchster Präzision werden Standard-Rastersonden durch Ionenstrahlen angespitzt. Die veredelten Sonden erlauben die Vermessung selbst komplexester Nanostrukturen – mit sonst nicht erreichbarer Genauigkeit.

Kontakt

Dr. Anton Bauer

Telefon +49 9131 761-308 | anton.bauer@iisb.fraunhofer.de

*Mittels Ionenstrahlen am
Fraunhofer IISB veredelte Nano-
rastersonde mit extrem feiner
Spitze (Rasterelektronenmikro-
skopbild).*

INTEGRIERTE SILIZIUMKONDENSATOREN SIND ZUVERLÄSSIGER

Moderne Leistungselektronik ermöglicht wesentliche Fortschritte bei der effizienten Nutzung elektrischer Energie. Zunehmende Miniaturisierung und immer verlustärmere Schaltungstechnik bedingen aber den Betrieb der Leistungselektronik bei immer höheren Taktfrequenzen. Dadurch erhöht sich auch die elektrische und thermische Belastung der eingesetzten Bauelemente, die Ausfallraten steigen. Ein kritisches Bauteil sind Folienkondensatoren, die zunehmend mit Wärmeproblemen kämpfen. Abhilfe schafft ein teilweiser Ersatz der Folienkondensatoren durch neuartige, am Fraunhofer IISB entwickelte Siliziumkondensatoren. Diese Siliziumkondensatoren reduzieren die Strombelastung, können besser entwärmt und direkt neben den Leistungsschaltern montiert werden – die Leistungselektronik wird zuverlässiger und kompakter.

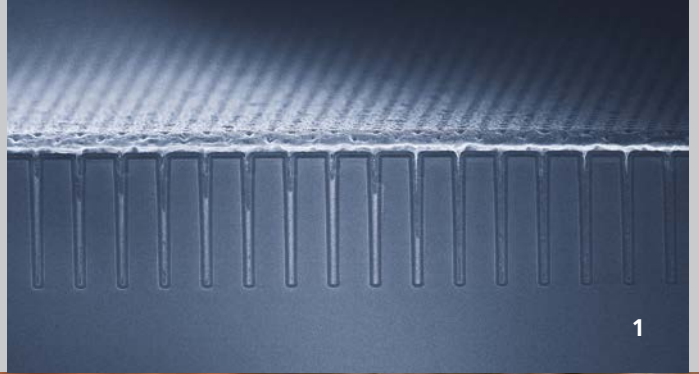
Kontakt

Andreas Schletz

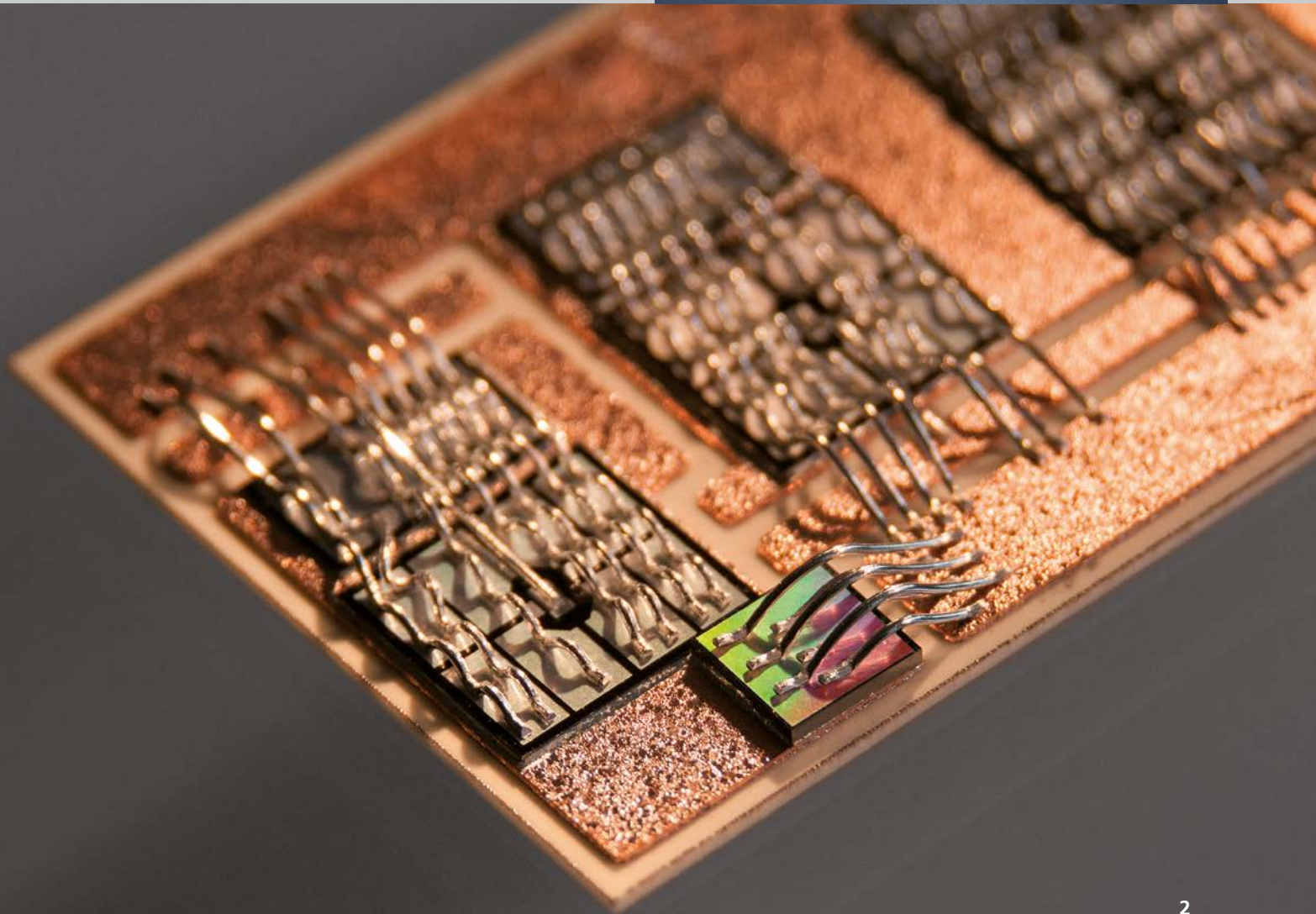
Telefon +49 911 2356827 | andreas.schletz@iisb.fraunhofer.de

1 *Elektronenmikroskopische Aufnahme eines am Fraunhofer IISB entwickelten integrierten Siliziumkondensators (Querschnitt).*

2 *Neuartiger Siliziumkondensator in einem elektronischen Leistungsmodul.*



1



2

HAARGENAUE MESSUNGEN FÜR MIKROCHIPS

Mikrochips werden immer kleiner und leistungsfähiger. Inzwischen sind die Strukturen der integrierten Schaltkreise so winzig, dass die Siliziumscheiben, auf denen die Chips erzeugt werden, perfekt eben sein müssen. Bereits eine Unebenheit in der Größenordnung weniger hundert Atomlagen reduziert die Ausbeute an funktionierenden Chips deutlich. Forscher des Fraunhofer IISB haben deshalb ein neues Messverfahren entwickelt, mit dem die Ebenheit einer Siliziumscheibe vollflächig und mit einer Genauigkeit von 0,00000001 Meter gemessen und graphisch dargestellt wird – und das innerhalb weniger Sekunden. Die erzielte Leistungsfähigkeit entspräche einem Messgerät, das auf der Fläche der Stadt Erlangen alle Unebenheiten hinab bis zur Dicke eines Haares auf einmal erfassen könnte.

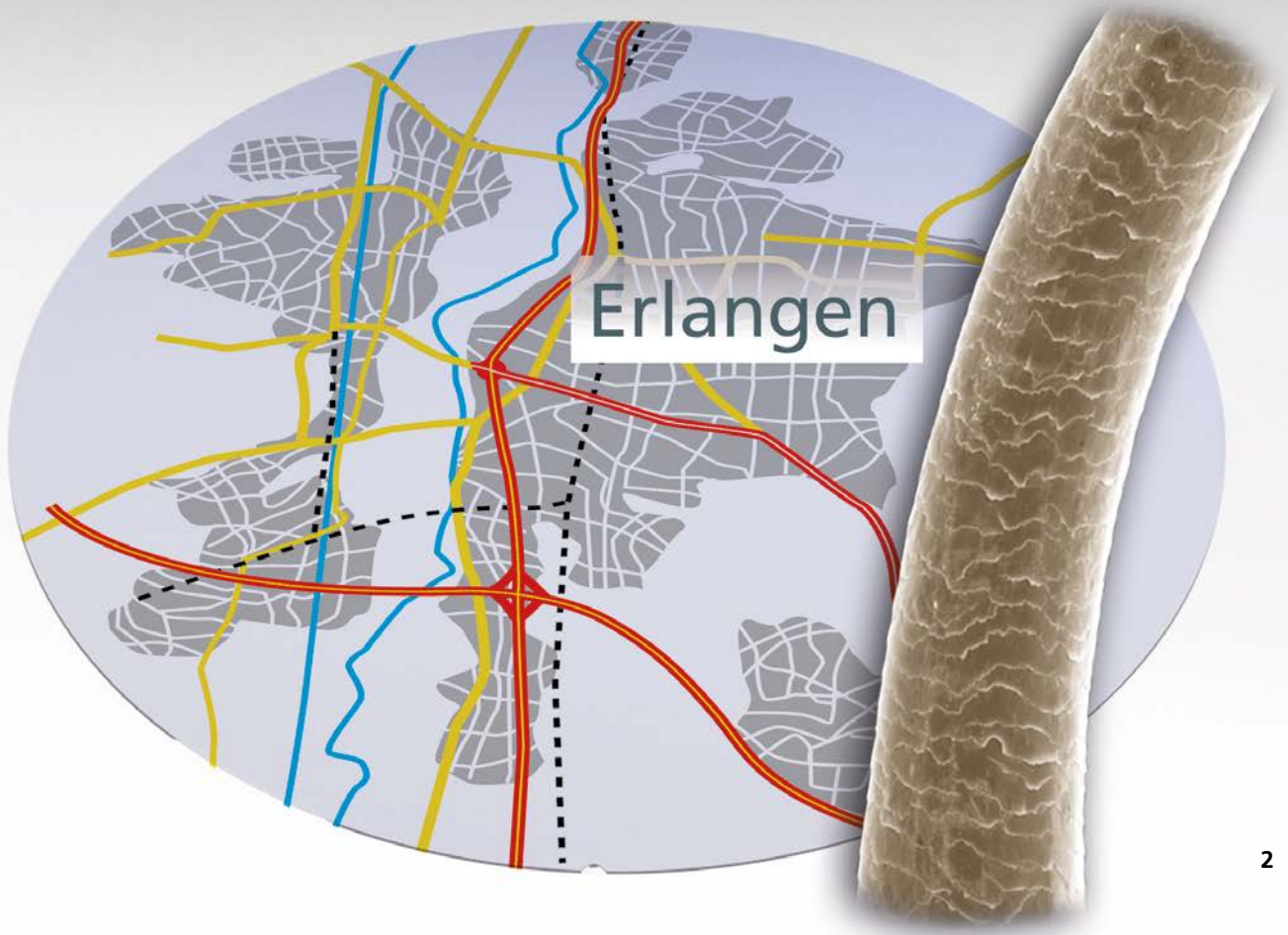
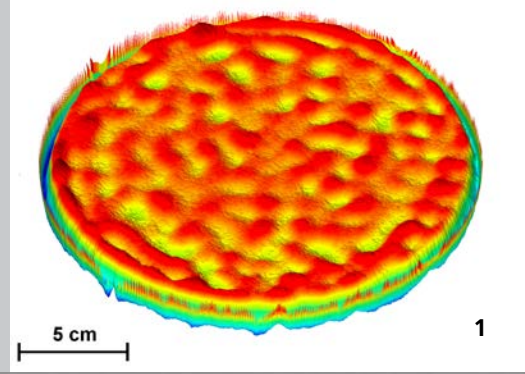
Kontakt

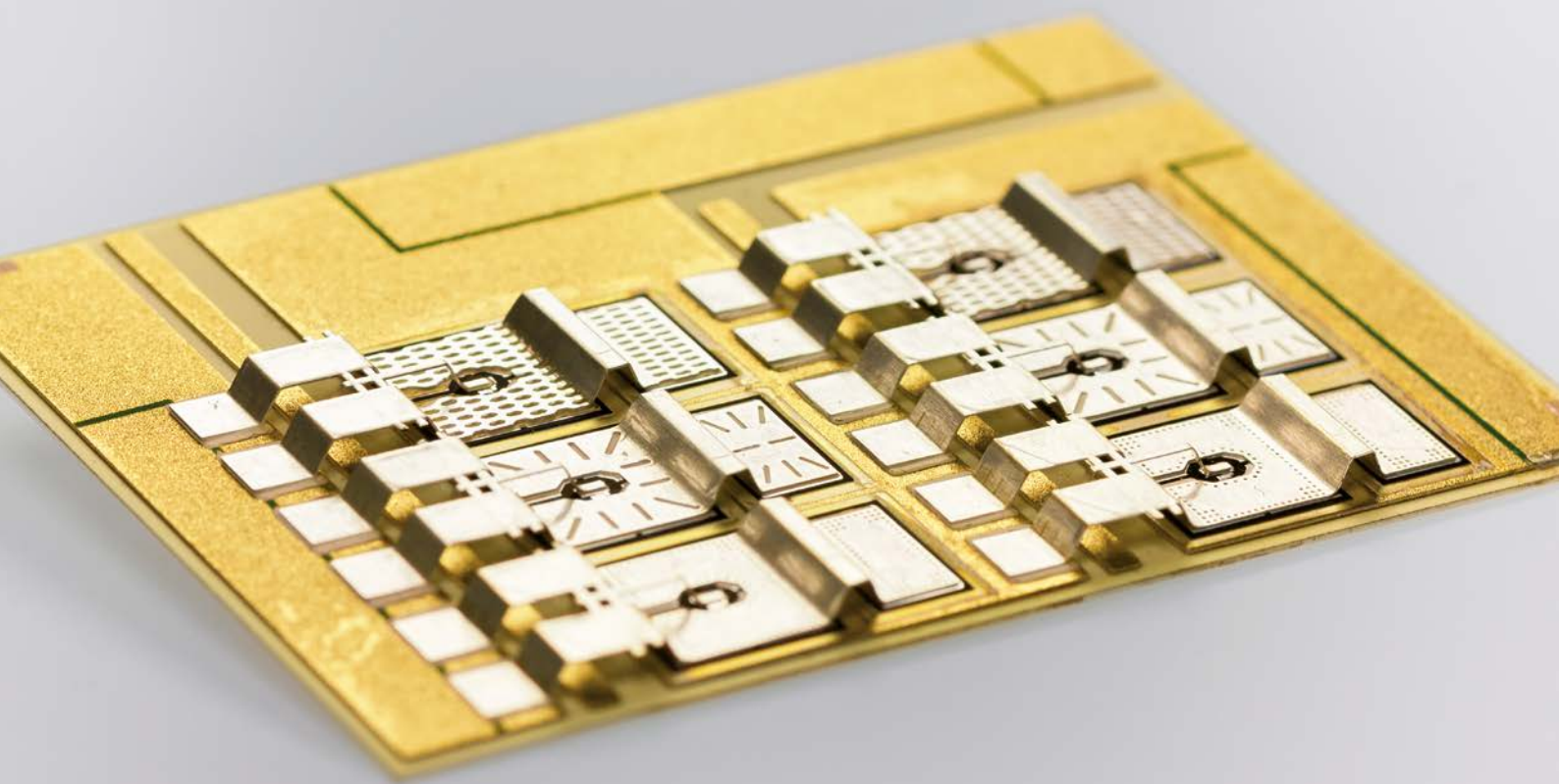
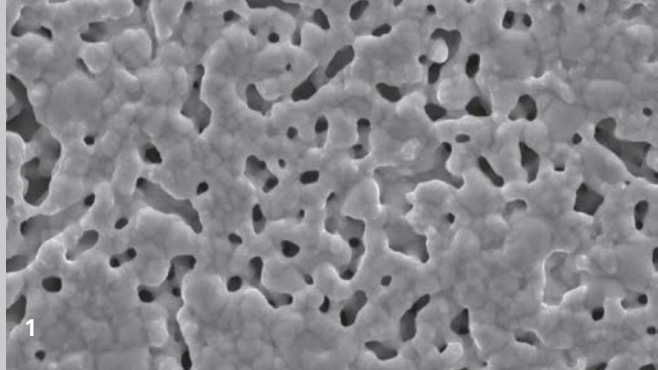
Dr. Anton Bauer

Telefon +49 9131 761-308 | anton.bauer@iisb.fraunhofer.de

1 *Ebenheitsmessung einer Siliziumscheibe mit Unebenheiten im Nanometerbereich.*

2 *Veranschaulichung der Leistungsfähigkeit: Hätte ein Siliziumwafer die Fläche von Erlangen, könnten mit dem neuen Messverfahren Unebenheiten bis hinab zur Dicke eines menschlichen Haares erfasst werden.*





BACKEN MIT SILBERKÜGELCHEN

Moderne Halbleiterbauelemente sind die Arbeitspferde in der Leistungselektronik. Diese metallisch glänzenden Kristallplättchen sind kaum dicker als ein menschliches Haar, müssen aber Extremes leisten. Trotz guter Kühlung heizen sie sich während des Betriebs stark auf. Um die heißen Bauteile an Ort und Stelle zu halten, sind sehr widerstandsfähige Fügetechnologien nötig. Eine davon ist das Sintern mit kleinsten Silberpartikeln. Durch geschickte Prozessführung werden Silbernanopartikel bei niedrigen Temperaturen zusammengebacken, ohne dabei aufzuschmelzen. Die Idee dazu kommt ursprünglich aus der Porzellanherstellung. Durch die Anwendung der Sintertechnik in der Leistungselektronik können die teuren Halbleiter stärker belastet und damit besser ausgenutzt werden, eine Kosteneinsparung von bis zu 30% wird möglich.

Kontakt

Andreas Schletz

Telefon +49 911 2356827 | andreas.schletz@iisb.fraunhofer.de

1 Querschnitt durch die »gebäckene« Sinterschicht aus Silberkügelchen.

2 Schaltmodul mit beidseitig gesinterten Leistungsbau-elementen für die Automobilindustrie.

FRAUNHOFER IISB BEWEGT DIE ELEKTROMOBILITÄT

Seit dem Jahr 2000 entwickelt das Fraunhofer IISB integrierte Antriebsumrichter für Elektro- und Hybridfahrzeuge. Im Rahmen von Forschungsprojekten und einem Projekt mit dem Industriepartner European Center for Power Electronics (ECPE) wurden erste Lösungen für die Vollintegration von Leistungselektronik in die elektrischen Antriebssysteme von Hybridfahrzeugen entwickelt. Durch neue mechatronische Lösungen ließ sich die grundsätzliche Machbarkeit aufzeigen. Kontinuierliche Weiterentwicklung führte beispielsweise zur Integration der Leistungselektronik in Radnabenumrichter für Elektrofahrzeuge. Zusammen mit dem Industriepartner Schaeffler Technologies konnte das im »Schaeffler E-Wheel Drive« eindrucksvoll demonstriert werden. Diese Entwicklung, die in einem Versuchsfahrzeug schon etliche tausend Kilometer zurückgelegt hat, wurde 2014 mit dem Innovationspreis Mikroelektronik ausgezeichnet.

Kontakt

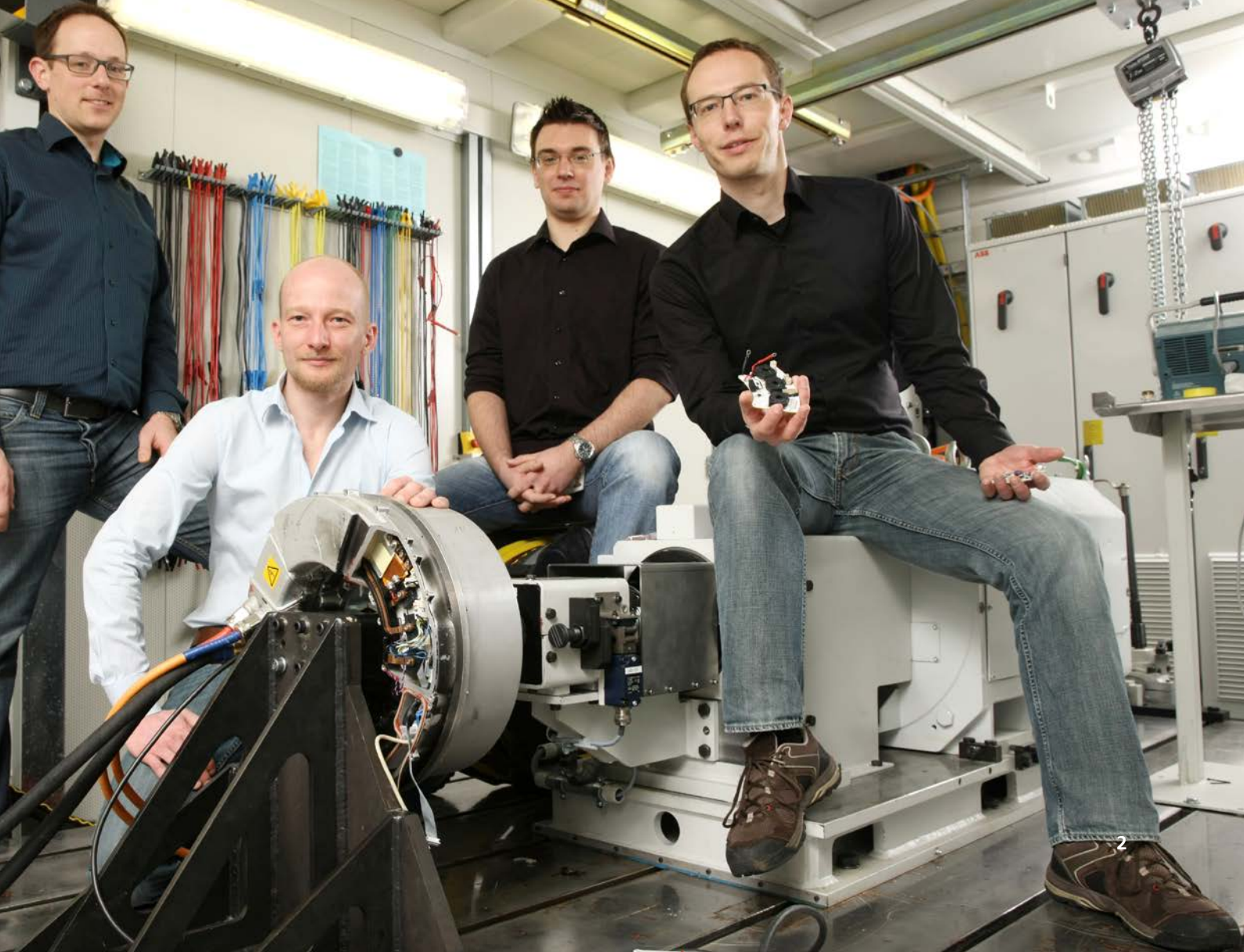
Dr. Bernd Eckardt

Telefon +49 9131 761-139 | bernd.eckardt@iisb.fraunhofer.de

Innovationspreis Mikroelektronik 2014 für das neuartige Radnaben-System »Schaeffler E-Wheel Drive« für Elektrofahrzeuge, das von Schaeffler Technologies in Kooperation mit dem Fraunhofer IISB entwickelt wurde.

1 *Vollintegriertes elektrisches Antriebssystem für einen Hybrid-PKW.*

2 *Die Innovationspreisträger am Motorenprüfstand im Testzentrum für Elektrofahrzeuge des Fraunhofer IISB.*



Fraunhofer IISB

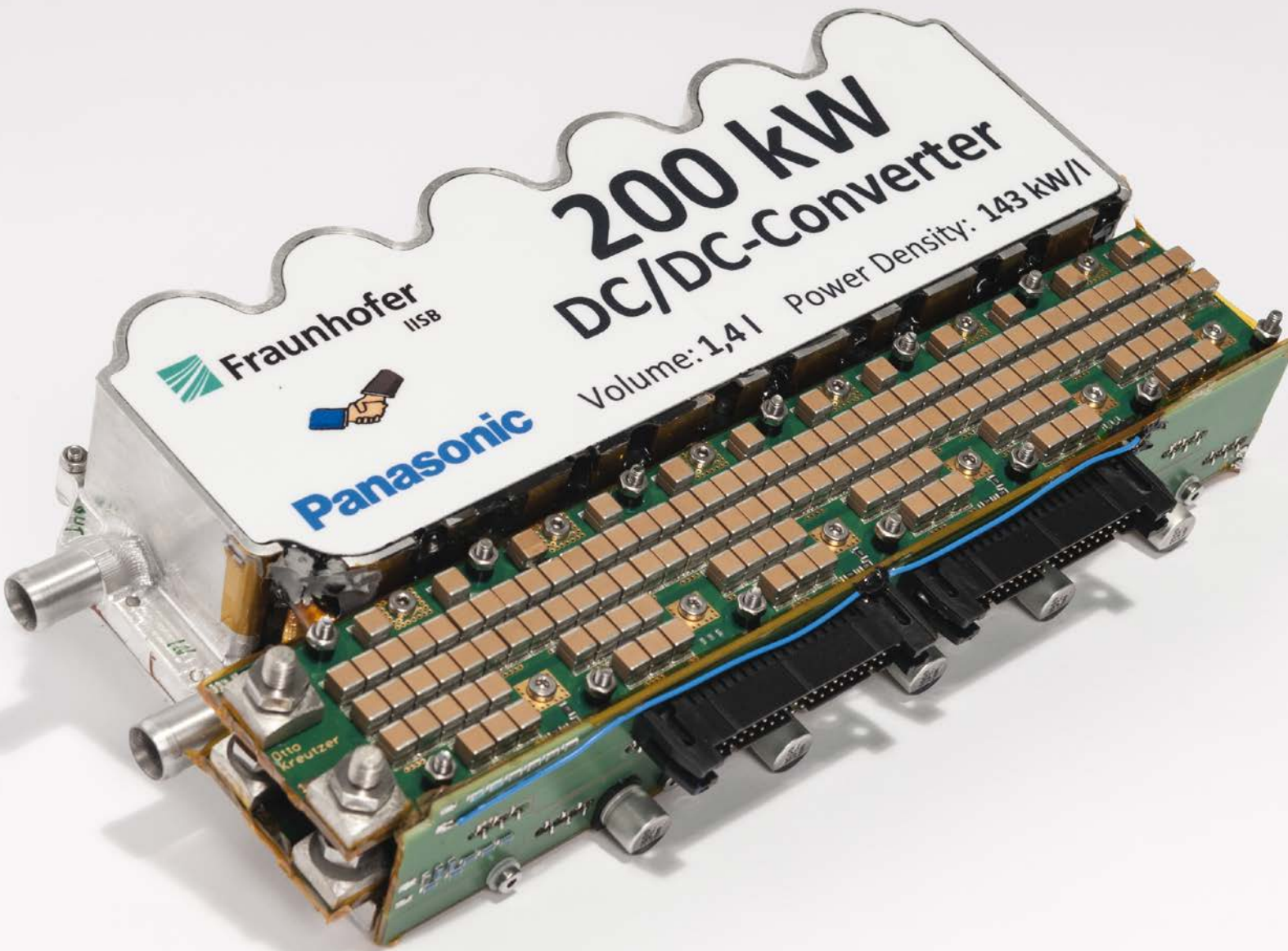


Panasonic

200 kW DC/DC-Converter

Volume: 1,4 l

Power Density: 143 kW/l



09

SEMIKRON Innovation Award 2015 für den Voll-SiC-DC/DC-Wandler mit einer Leistungsdichte von 143 kW/dm³

KOMPAKTE SPANNUNGSWANDLER FÜR ELEKTROFAHRZEUGE

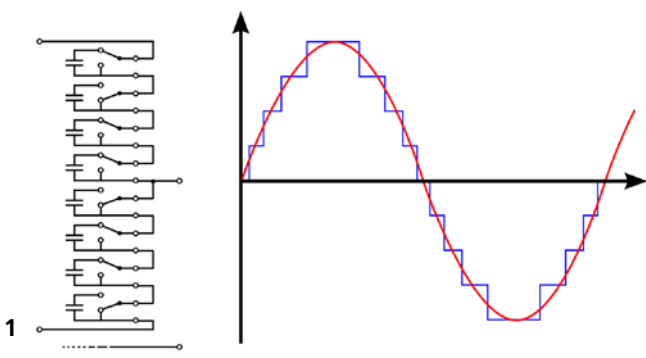
Das Fraunhofer IISB entwickelt seit 2003 bidirektionale, hochkompakte Spannungswandler für Elektro- und Brennstoffzellenfahrzeuge. Diese wurden erstmals in einem Brennstoffzellenversuchsfahrzeug des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) eingesetzt. Es folgten viele weitere Entwicklungen, zum Beispiel der Spannungswandler für das Brennstoffzellenfahrzeug F-600 von Daimler. Durch den Einsatz neuartiger Halbleiterbauelemente auf Siliziumkarbid-Basis konnte die Leistungsdichte der Wandler im Laufe von 10 Jahren von 5 kW / Liter auf bis zu 143 kW / Liter gesteigert werden. Die Entwicklung eines 200 kW-Spannungswandlers mit dieser außergewöhnlich hohen Leistungsdichte wurde 2015 mit dem SEMIKRON Innovation Award ausgezeichnet.

Kontakt

Dr. Bernd Eckardt

Telefon +49 9131 761-139 | bernd.eckardt@iisb.fraunhofer.de

200-Kilowatt-DC/DC-Wandler mit Siliziumkarbid-Bauelementen und einer Rekord-Leistungsdichte von 143 Kilowatt pro Liter.



Innovationspreis Mikroelektronik 2011 für die Entwicklung von Grundlagen und Schlüsselkomponenten für das Zelldesign von Umrichtern, mit denen sich die Stromstabilität in Mittel- und Hochspannungsanwendungen deutlich verbessern lässt.

LEISTUNGSELEKTRONIK FÜR DEN ENERGIETRANSPORT

Die Umgestaltung und Modernisierung der Stromnetze ist eine große Herausforderung der Energiewende. Ein Schlüssel hierfür sind leistungselektronische Komponenten und Systeme für die Verteilung und den Transport elektrischer Energie. Das Fraunhofer IISB unterstützt die Industrie mit innovativen Entwicklungen im Bereich sogenannter Multi-Level-Umrichter für die Wandlung zwischen Gleich- und Wechselstrom. Diese bieten gegenüber klassischer Technik erhebliche Vorteile wie höhere Flexibilität, die leichtere Anbindung von Offshore-Windparks an die Stromnetze an Land oder die effiziente Kopplung zwischen verschiedenen Netzen. Ein typisches Einsatzgebiet ist die Hochspannungsgleichstromübertragung, wo heute Anlagen mit bis zu 2 Gigawatt Übertragungsleistung gebaut werden. Diese sind enorm teuer und müssen über 30 Jahre lang funktionieren. Die Forschungsschwerpunkte des Fraunhofer IISB liegen auf extrem zuverlässigen Schaltungen und Spezialgehäusen für Leistungsschalter, die verhindern, dass ein einzelner Fehler benachbarte Anlagenteile in Mitleidenschaft zieht.

Kontakt

Prof. Dr. Martin März

Telefon +49 9131 761-310 | martin.maerz@iisb.fraunhofer.de

1 *Schalttopologie eines klassischen Multi-Level-Umrichters.*

2 *Prämiertes Design einer Schaltzelle für Multi-Level-Systeme.*

GLEICHSTROM-NETZE – INTELLIGENT UND PRAKTISCH

Photovoltaikanlagen zur regenerativen Energieerzeugung liefern Gleichstrom. Batteriespeicher arbeiten ebenfalls mit Gleichstrom, so wie auch fast alle elektronischen Verbraucher intern Gleichstrom benötigen. Das öffentliche Stromnetz hingegen funktioniert mit Wechselstrom. Zum Anschluss von Gleichstromanlagen und -geräten an das konventionelle Stromversorgungsnetz werden also immer entsprechende Wandler und Netzteile benötigt, die Wechsel- in Gleichstrom umwandeln und umgekehrt. Das ist eigentlich ein unnötiger und verlustbehafteter Aufwand und technisch längst überholt. Viel effektiver sind lokale Gleichstromnetze in Gebäuden oder Industrieanlagen, wie sie das Fraunhofer IISB entwickelt: Regenerative Energiequellen, Batteriespeicher, Computer, Beleuchtung, Elektrofahrzeuge und viele weitere Gleichstromkomponenten können optimal und energiesparend miteinander verbunden werden. Durch den Verzicht auf klobige Netzteile ergeben sich zudem völlig neue Designmöglichkeiten.

Kontakt

Prof. Dr. Martin März

Telefon +49 9131 761-310 | martin.maerz@iisb.fraunhofer.de

1 *Sauberer und aufgeräumter Arbeitsplatz dank 24-V-Gleichstromversorgung mit einheitlichem Stecker.*

2 *Der DC-Grid-Manager ist die Kernkomponente in lokalen Gleichstromnetzen und ermöglicht die optimale Verknüpfung unterschiedlichster elektrischer Quellen, Speichersysteme und Verbraucher.*



1



2

LOKALE ENERGIEINFRASTRUKTUR FÜR DIE INDUSTRIE

Neben der Anbindung ans öffentliche Stromnetz besitzen Gewerbebetriebe und größere Gebäude auch lokale Energiesysteme mit Leistungsklassen im Bereich einiger 10 Kilowatt bis hin zu mehreren Megawatt. Zum Einsatz kommen zahlreiche Energieformen wie Strom, Wärme und Kälte oder Gase in unterschiedlicher Ausprägung. Das Projekt SEEDs untersucht in der Praxis, wie sich durch Kombination und Kopplung der verschiedenen Energieträger und in Verbindung mit der Speicherung selbst erzeugter Energie eine nachhaltige Energienutzung für Industrieumgebungen realisieren lässt. So baut das Fraunhofer IISB seine eigenen Büro- und Laborgebäude zu einer Forschungs- und Demonstrationsplattform für die Gesamtoptimierung lokaler Energiesysteme aus und dient gleichzeitig als Muster für Industriebetriebe. SEEDs wird vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie gefördert.

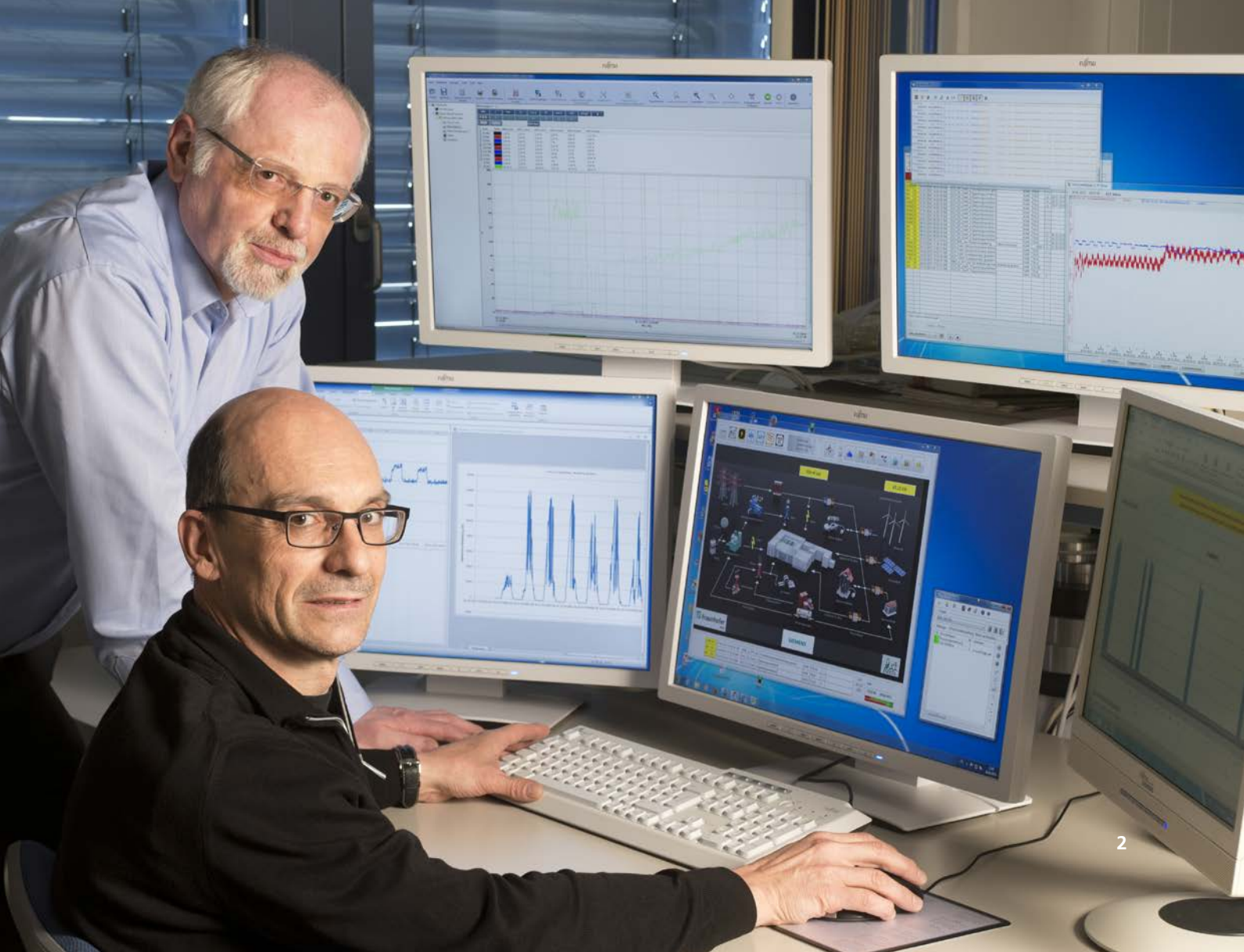
Kontakt

Dr. Richard Öchsner

Telefon +49 9131 761-116 | richard.oechsner@iisb.fraunhofer.de

1 Im Wasserstoffteststand des Fraunhofer IISB wird die Einbindung von Wasserstoff als Energieträger in der lokalen Energieinfrastruktur untersucht.

2 Am Fraunhofer IISB werden alle lokalen Energieflüsse (Strom, Wärme, Kälte) überwacht und analysiert. Die Ergebnisse dienen als Basis für die Optimierung des lokalen Energiesystems.



HIGH LIGHTS

Fraunhofer IIS

Das Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS in Erlangen ist eine weltweit führende anwendungsorientierte Forschungseinrichtung für mikroelektronische und informationstechnische Systemlösungen und Dienstleistungen.

In enger Kooperation mit den Auftraggebern betreiben die rund 880 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter internationale Spitzenforschung in den Forschungsfeldern Audio & Multimedia, Bildsysteme, Energiemanagement, IC-Design und Entwurfsautomatisierung, Kommunikation, Lokalisierung, Medizintechnik, Sensorsysteme, Sicherheitstechnik, Versorgungsketten sowie Zerstörungsfreie Prüfung.

Das 1985 gegründete Institut hat 13 Standorte in zehn Städten: Erlangen (Hauptsitz), Nürnberg, Fürth und Dresden sowie Bamberg, Waischenfeld, Coburg, Würzburg, Ilmenau und Deggendorf. Das Budget von 120 Millionen Euro pro Jahr wird bis auf eine Grundfinanzierung in Höhe von 23 Prozent aus der Auftragsforschung finanziert.

www.iis.fraunhofer.de

Audio & Multimedia: Audiocodex mp3 und AAC

DER SOUND FÜR RUNDUNK UND WEB

Musik per Telefon zu übertragen, diese Idee hatte Institutsgründer Prof. Dieter Seitzer schon in den 1970er-Jahren. Dabei ahnte er wohl nicht, dass sich damit die Welt der Kommunikation verändern würde. Digitale Musik bestand vor 1995 aus riesigen Datenmengen, die auf CDs gespeichert wurden. Die Übertragung einer unkomprimierten Datei mit 1411 kbit/s hätte ca. 22 ISDN-Telefonleitungen belegt. Ab 1987 hat das Fraunhofer IIS an diesem Thema geforscht und in den 90er-Jahren den neuen Audiostandard mp3 vorgestellt. Auf einmal gab es Musik in hoher Qualität bei handhabbaren Dateigrößen. 1998 wurden die ersten mp3-Player verkauft und heute nutzen vielen Milliarden Geräte dieses Format.

Beim heute beliebten Streaming wollen Musikliebhaber von überall auf ihre Lieblingsongs oder Videos online zugreifen. Der ISO-Standard MPEG HE-AAC ist dafür eines der weitverbreitetsten Audiocodierverfahren: Kein Handy oder PC, kaum ein Fernsehgerät oder eine Settop-Box arbeitet ohne HE-AAC. Und von DAB+ bis YouTube werden Inhalte mit HE-AAC codiert. Damit ist HE-AAC für Rundfunk und Streaming das, was mp3 für den Privatanwender ist: Ein weltweiter Standard, ohne den moderne Unterhaltungselektronik und Mediennutzung nicht möglich wäre.

Kontakt

Matthias Rose | Leiter Marketing und Kommunikation Audio & Multimedia
Telefon 0 9131 776-6175 | matthias.rose@iis.fraunhofer.de

Fraunhofer-Preis 2004

für »AudioID – robuste inhaltsbasierte Identifikation von Audiosignalen«

Deutscher Zukunftspreis

2000 für »mp3 – Komprimierung von Audiosignalen in Hi-Fi-Qualität für Internet und Rundfunk«

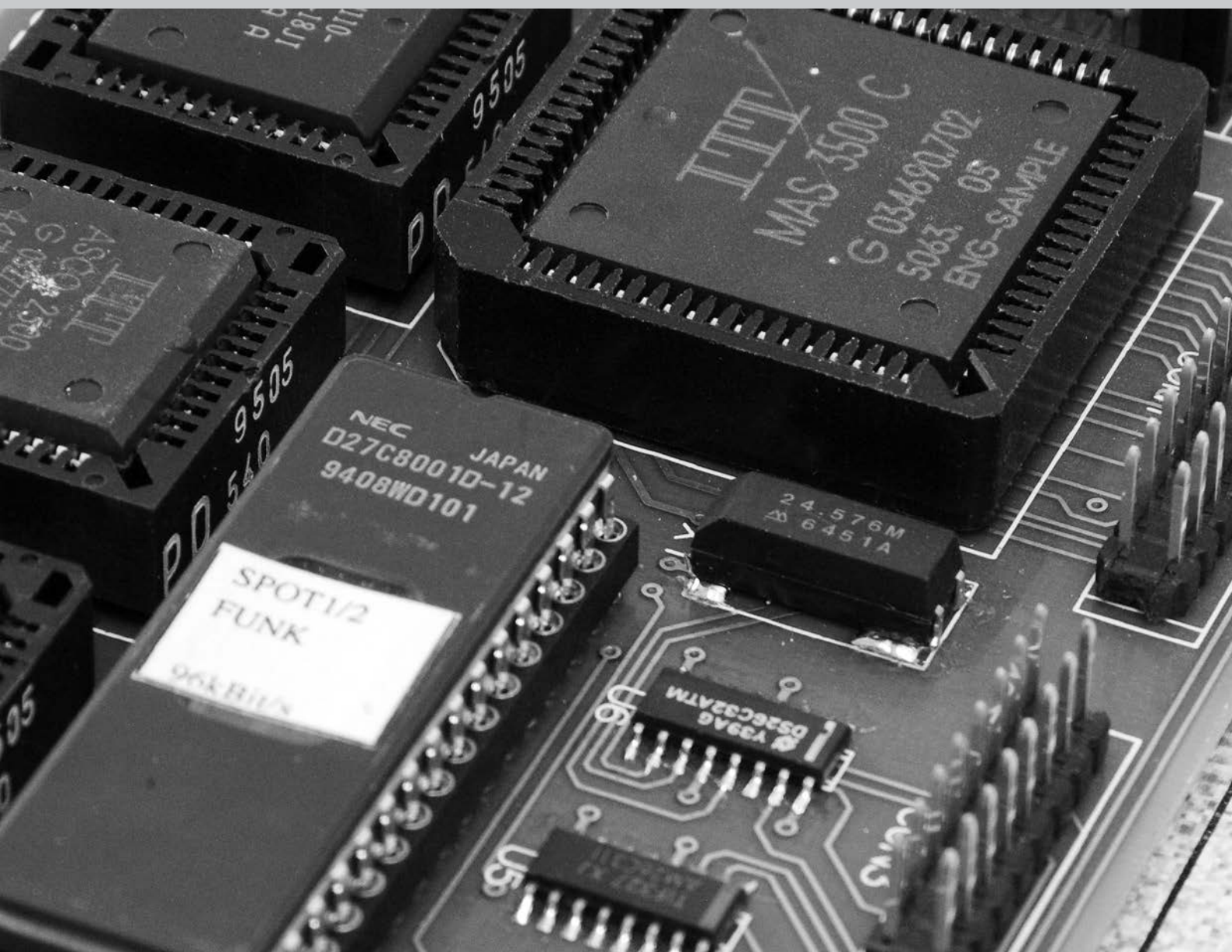
Innovationspreis Mikroelektronik 1999

für »mp3-Single-Chip-Decoder«

Fraunhofer-Preis 1992

für »Datenraten-Reduktion von digital codierten Audiosignalen zur Übertragung und Speicherung«

Erster Prototyp eines mp3-Players aus dem Jahr 1994. Der Prototyp hatte die Größe einer Zigarettenschachtel und eine Speicherkapazität von einem Megabyte.



110-18J
A

9505

ITT
MAS 3500 C
G 034690702
5063 05
ENG-SAMPLE

ITT
G 034690702
5063 05

9505

NEC JAPAN
D27C8001D-12
9408WD101

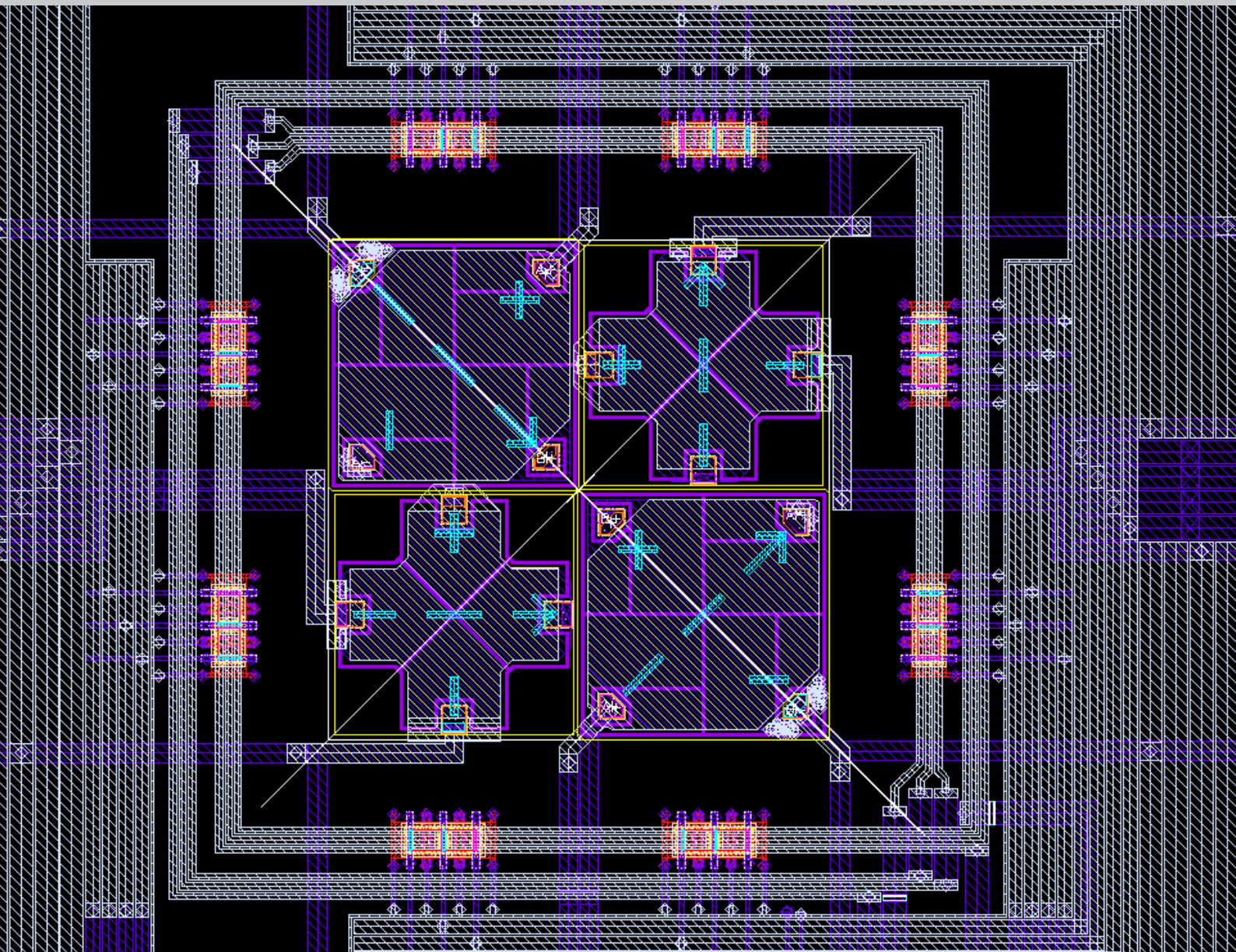
SPOT1/2
FUNK
96&BIB

24.576M
6451A

DS26C32ATM
V39A6

US

CAV



14

Fraunhofer-Preis 2013
für die Entwicklung
des Magnetfeldsensors
3D-Hall-Sensor

IC-Design und Sensorsysteme: Magnetfeldsenor HallinOne®

POSITIONEN BESTIMMEN

Ausgetüftelte Technik arbeitet heute weitgehend im Verborgenen. Wer weiß schon, warum die Waschmaschine beim Schleudern rund läuft, auch wenn die Wäsche ungleichmäßig verteilt ist? Dabei ist es ganz einfach: Ein in der Trommel angebrachter Magnet erzeugt ein Magnetfeld, und der vom Fraunhofer IIS entwickelte 3D-HallinOne®-Sensor erfasst das Magnetfeld in allen drei Raumkomponenten und bestimmt daraus die Position der Wäschetrommel. So kann die Unwucht der Wäschetrommel beim Schleudern erkannt und ausgeglichen werden. Bereits vor mehr als 15 Jahren hatten IIS-Wissenschaftler die Idee, einen 3D-Hallsensor möglichst kostengünstig in CMOS-Technologie herzustellen, um optimale Lösungen für Positionsmessungen anbieten zu können.

Die Entwicklung von kundenspezifischen Chips ist eine der Kernkompetenzen des Fraunhofer IIS. Damit gehört das Institut heute zu den führenden IC-Design-Einrichtungen in Europa. Inzwischen gibt es die 6D-Positionsmessung mit HallinOne®, die noch genauer, einfacher und sicherer misst. Somit können Verschiebungen und Drehbewegungen eines Magneten gleichzeitig erfasst werden. Einsatzgebiete sind z. B. Bedienelemente in Mensch-Maschine-Anwendungen.

Kontakt

Klaus Taschka | Marketing und Vertrieb IC-Design und Sensorsysteme
Telefon + 49 9131 776-4475 | klaus.taschka@iis.fraunhofer.de

*Die magnetische 3D-Messzelle
sorgt dafür, dass die Wasch-
maschine rund läuft.*

Medizintechnik: FitnessShirt

T-SHIRT MISST KÖRPERWERTE

Ziegelsteine schleppt keiner gerne mit sich herum. Genau diese Größe aber hatte die Platine, die 1995 am Fraunhofer IIS entwickelt wurde, für einen »mehrkanaligen Messwertaufnehmer für medizintechnische Anwendungen«. 20 Jahre später sieht die Sensorik zur mobilen Erfassung von Vitalparametern viel anwendungsfreundlicher aus. Ein flottes FitnessShirt enthält textile Elektroden und misst damit Puls, Atemfrequenz, die Anzahl der zurückgelegten Schritte und die Aktivität wie Gehen, Laufen oder Fahrradfahren. Es hilft bei der Betreuung von Risikopatienten, unterstützt Sportler bei der Optimierung ihres Trainings und liefert Grundlagen für eine gesunde Lebensweise. In Zukunft soll das FitnessShirt auch Einsatzkräften in Gefahrensituationen helfen. Dazu entwickeln Forscher am Fraunhofer IIS Systeme zur kontinuierlichen Überwachung wichtiger Vitalfunktionen und zur Personen-Lokalisierung.

Die ambiotex GmbH hat das FitnessShirt des Fraunhofer IIS lizenziert und 2015 auf den Markt gebracht, (Vor-)Bestellungen sind möglich unter www.ambiotex.com

Kontakt

Christian Hofmann | Gruppenleiter Medizinische Sensorsysteme
Telefon +49 9131 776-7340 | christian.hofmann@iis.fraunhofer.de

Fraunhofer-Preis 1995

für die »Entwicklung eines mehrkanaligen Messwertaufnehmers für medizintechnische Anwendungen«

1 *Das tragbare Schlaf-Home-Monitoring-Gerät sah 2006 noch nicht wirklich bequem aus.*

Foto: Fraunhofer IIS/Kurt Fuchs

2 *Im FitnessShirt ist die Elektronik nahezu unfühbar integriert.*

Foto: Fraunhofer IIS/Kurt Fuchs





Versorgungsketten: Logistikstudie »Top 100 der Logistik«

DIE BIBEL FÜR LOGISTIKER

Seit 20 Jahren finden Fachleute in der Studie »Top 100 der Logistik« Jahr für Jahr alle Informationen über den Logistikmarkt in Deutschland und Europa – von aktuellen Entwicklungen bis zu detaillierten Unternehmensprofilen. Die erste Ausgabe erschien 1995 unter Prof. Peter Klaus, dem damaligen Leiter des Fraunhofer-Anwendungszentrums für Verkehrslogistik und Kommunikationstechnik AVK. Heute wird die »Top 100 der Logistik« von der inzwischen umbenannten Fraunhofer-Arbeitsgruppe für Supply Chain Services SCS abwechselnd in deutscher und englischer Fassung herausgegeben und schließt eine Wissenslücke: Die Logistikbranche ist als Querschnittsbranche angelegt und wird deshalb nicht eins zu eins in den Statistiken abgebildet. Jeder, der Informationen über diesen Markt braucht, muss sie sich entweder mühsam zusammensuchen und dann gegenüberstellen oder von den Unternehmen selbst beschaffen. Letzteres aber kann nur über eine neutrale Einrichtung wie Fraunhofer tatsächlich gelingen.

Die Top 100 hat sich entsprechend der wandelnden Bedürfnisse und Entwicklungen des Marktes Jahr für Jahr weiterentwickelt – im Umfang, im Inhalt und in den Zielgruppen. Die Leser kommen aus der Logistikwelt, der Industrie, der Forschung, Beratung und Lehre.

Kontakt

Martin Schwemmer | Fraunhofer-Arbeitsgruppe Supply Chain Services
Telefon +49 911 58061-9560 | martin.schwemmer@scs.fraunhofer.de

Medizintechnik: Software Endorama

PANORAMABLICK INS KÖRPERINNERE

Bereits in den 1990er-Jahren hat das Fraunhofer IIS gemeinsam mit Partnern eine digitale Hochgeschwindigkeitskamera zur Bewegungsanalyse von Stimmlippen entwickelt. Sie wird noch heute zur Untersuchung von Stimmstörungen eingesetzt. Zahlreiche weitere Entwicklungen in der medizinischen Bildanalyse unterstützen die ärztliche Diagnose in Labor und Klinik. Untersuchen oder operieren Ärzte z. B. die Blasenwand mit einem Endoskop, erhaschen sie jeweils nur einen winzigen Ausschnitt des Organs – ihr Blick ähnelt dem durch ein Schlüsselloch. Die Software »Endorama« weitet die Sicht zu einem Panorama, das sie aus allen aufgenommenen Bildern zusammensetzt. Sensorgestützte Systeme zur Bildaufrichtung und echtzeitfähige Bildpanoramen zur Blickfelderweiterung verbessern die Orientierung und die Navigation im Körperinneren. In Zukunft wollen die Forscher die neuen Verfahren auch für industrielle Anwendungen nutzen, z. B. für verschlungene Hohlräume in technischen Umgebungen.

Kontakt

Dr. Thomas Wittenberg | Gruppenleiter Biomedizinische Forschung
Telefon +49 9131 776-7330 | thomas.wittenberg@iis.fraunhofer.de

Fraunhofer-Preis 1996
für »Digitales Hochgeschwindigkeits-Videosystem«

1 *Bereits 1998 machte die Hochgeschwindigkeitskamera im Endoskop 10 000 Bilder pro Sekunde.*

2 *Die Software Endorama setzt heute aus vielen einzelnen Bildern eine Panoramasicht des Körperinneren zusammen.*



Zerstörungsfreie Prüfung: Optisches Prüfsystem TireChecker

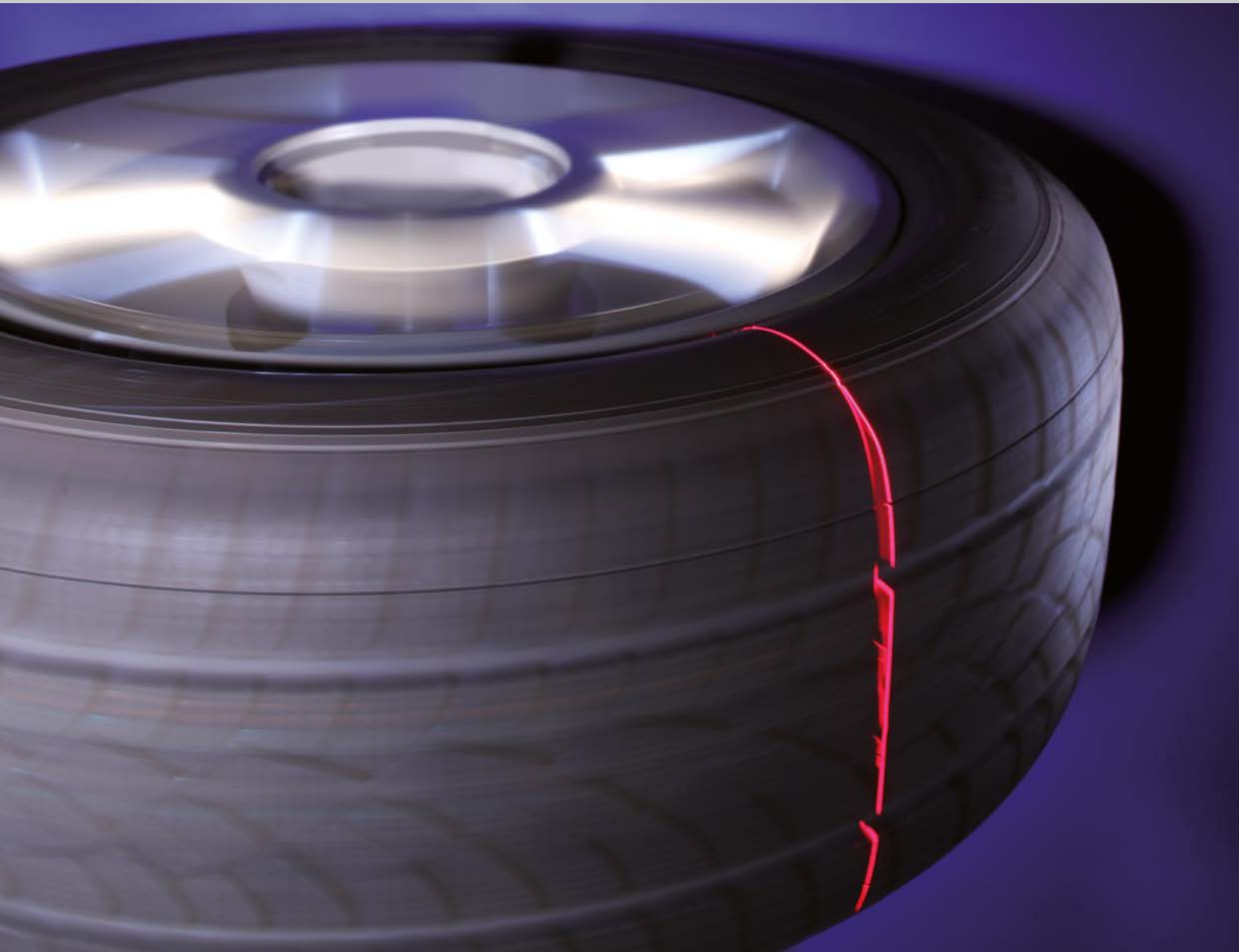
MIT LICHT MESSEN

Das international patentierte Prüfsystem TireChecker ermittelt die dreidimensionale Höhenkontur der gesamten Oberfläche eines PKW-Reifens während einer einzigen Reifenumdrehung. Beim sogenannten Lichtschnittmessverfahren wird eine Lichtlinie auf den Reifen projiziert und diese mit einer Spezialekamera unter einem Winkel zur Projektionsrichtung aufgezeichnet. Aus dem Verlauf der Lichtlinie errechnet sich ein Höhenprofil. Durch die Drehung des Reifens werden innerhalb einer Sekunde einige Tausend Höhenprofile der Oberfläche aufgezeichnet. Das Lichtschnittverfahren ist für die schnelle dreidimensionale Erfassung der Oberfläche eines Prüfobjekts hervorragend geeignet. Die Entwicklung von TireChecker begann 1998 und das System wird seitdem stetig weiterentwickelt.

Kontakt

Dr. Günther Kostka | Gruppenleiter Messtechnik
Telefon +49 911 58061-7251 | guenther.kostka@iis.fraunhofer.de

Mit der Lichtschnittmesstechnik können dreidimensionale Oberflächen in Bewegung schnell erfasst werden.





19

Innovationspreis der Deutschen Marktforschung 2012
an Emo Scan (GfK Verein), in dem SHORE als wesentlicher Bestandteil integriert ist

Bildsysteme: SHORE™ – Software zur Gesichtsdetektion und -analyse

ÄRGERLICH, FRÖHLICH ODER ÜBERRASCHT?

1998: Nur wer sich richtig vor dem Eingangsterminal positionierte und als Mitarbeiter erkannt wurde, bekam Einlass ins Institut. Das Gesichtsdetektionssystem SESAM konnte zwar bestimmte Gesichtsm Merkmale erkennen, aber noch keine Gesichter detektieren. Da das Positionieren recht mühsam und fehlerbehaftet war, entschieden die Wissenschaftler, ein System zu entwickeln, das Gesichter erkennt. Das Ergebnis ist SHORE™, eine echtzeitfähige Software zur Gesichtsdetektion und -analyse. SHORE™ findet die Gesichter von Menschen und kann deren Alter, Geschlecht und Gesichtsausdruck bestimmen. Das System kann auch Bilder und Videos verarbeiten, die unter schlechten Lichtbedingungen und mit leistungsschwachen Kameras entstehen. Die Software ist auf allen gängigen Plattformen und Betriebssystemen verfügbar; insbesondere auf mobilen Geräten läuft SHORE™ außergewöhnlich schnell und liefert robuste Ergebnisse. Marktforscher, Mediziner und Entwickler von Systemen mit Mensch-Maschine-Interaktion ziehen daraus großen Nutzen. Aktuell wird Shore™ von hunderten Lizenznehmern weltweit eingesetzt. In Zukunft wollen die Entwickler die Erkennung menschlicher Mimik noch verbessern, so dass auch subtilere Emotionen erkannt werden.

1 *Beim Vorläufer der Gesichtsdetektion musste man sich noch exakt vor der Kamera platzieren, damit das System das Gesicht bestimmen konnte.*

2 *Heute detektiert die Software Personen und erkennt deren Alter, Geschlecht und Stimmung.*

Kontakt

Dr. Jens-Uwe Garbas | Gruppenleiter Intelligente Systeme
Telefon +49 9131 776-5160 | jens.garbas@iis.fraunhofer.de

Zerstörungsfreie Prüfung: Intelligentes System zur automatischen Radioskopie ISAR

DER FEHLER-DETEKTIV

Das Intelligente System zur Automatischen Radioskopie ISAR erkennt seit 1994 Gussfehler und Fremdkörper in sicherheitsrelevanten Leichtbaukomponenten wie Leichtmetallrädern und Aluminiumguss-Fahrwerkgestellen, in Schweißnähten und Kunststoffen. ISAR wird international von führenden Leichtmetallgießereien als zentrale Komponente bei der Serienprüfung eingesetzt.

Künftig wird dieses System noch mehr an Bedeutung gewinnen, denn neben der Qualitätsprüfung wird ganz im Sinne von Industrie 4.0 die Verwendung der durch ISAR erzielten Prüfergebnisse auch für die Prozessoptimierung (Prozessrückkopplung) immer wichtiger. Das bedeutet, dass das System mit jedem geprüften Bauteil lernt und aus den detektierten Fehlern mit Hilfe von Prozessmodellen ableitet, wie beispielsweise eine Gießmaschine eingestellt bzw. nachjustiert werden muss, damit Gießfehler erst gar nicht entstehen. Zudem werden in Zukunft mehrere Prüfstrategien hierarchisch miteinander verknüpft, z. B. Radioskopie mit Inline-Computertomographie: So prüft erst ein 2D-Radioskopie-System, ob ein Fehler vorhanden ist und initiiert dann gegebenenfalls eine lokale CT-Messung in der selben Anlage, um den Fehler präzise zu orten und zu beurteilen.

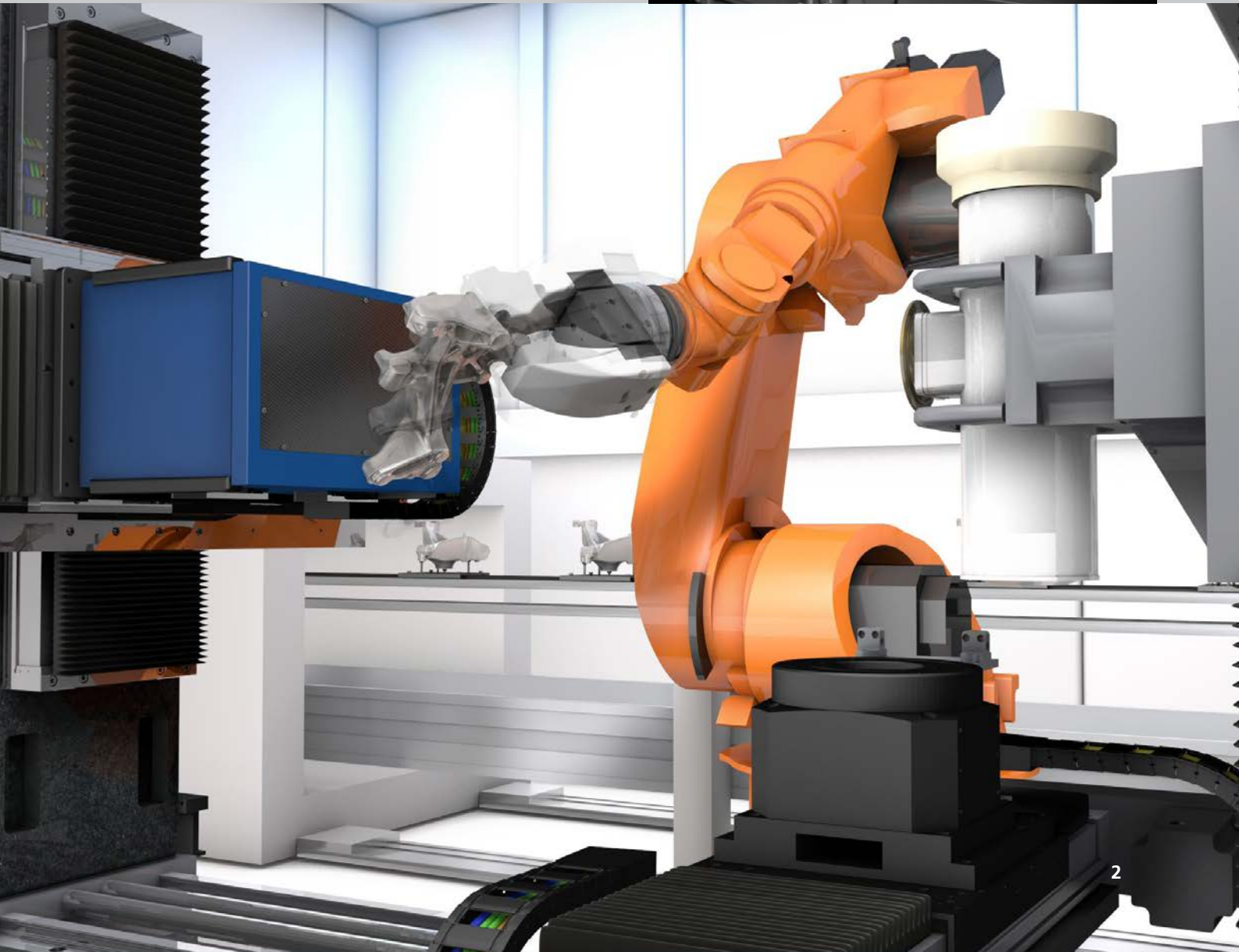
Kontakt

Thomas Stocker | Gruppenleiter Automatische Röntgenprüfsysteme
Telefon +49 911 58061-7528 | thomas.stocker@iis.fraunhofer.de

Fraunhofer-Preis 2001
für »ISAR – ein intelligentes System zur automatischen Radioskopie«

1 *Seit 1994 wird das Röntgenprüfsystem ISAR als zentrale Komponente bei der Serienprüfung von Bauteilen eingesetzt.*

2 *ISAR definiert heute bereits in der siebten Generation den neuesten Stand der Technik zur vollautomatischen Auswertung von Röntgenbildern.*





GALILEO
Fraunhofer
GALILEOLAB

21

Lokalisierung: Galileo

SICHERHEIT UND ZUVERLÄSSIGKEIT FÜR EUROPA

Navigationssysteme möchte heute niemand mehr missen. Im Verkehr, beim Sport oder in der Logistik ist es hilfreich zu wissen, wo man sich befindet. Um unabhängiger vom amerikanischen Standard GPS und vom russischen GLONASS zu sein, wird in Europa das rein zivile Satellitennavigationssystem Galileo aufgebaut. Die Vorteile: GALILEO hat eine höhere Zuverlässigkeit, ist besser verfügbar, genau und sicher.

Das Fraunhofer IIS ist seit 2001 als Forschungspartner des europäischen Gemeinschaftsprojekts beteiligt und stellt mit dem GALILEOLAB am Standort Nürnberg einen der wesentlichen Entwicklungsstandorte für Galileo-Empfängertechnologien. Mit der Kombination unterschiedlicher Systeme, wie z. B. GPS, Galileo, EGNOS oder WLAN ist es möglich, auch an Orten, an denen herkömmliche Lokalisierungstechnologien noch Lücken aufweisen, kontinuierlich exakte Positionsinformationen zu gewinnen.

Im Nürnberger GALILEOLAB entstehen zuverlässige Lokalisierungstechnologien. Ihre Stärke: Sie kombinieren unterschiedliche Systeme.

Kontakt

Günter Rohmer | Bereichsleiter Lokalisierung und Vernetzung
Telefon +49 911 58061-9000 | guenter.rohmer@iis.fraunhofer.de



Lokalisierung: Echtzeitlokalisierung RedFIR®

WER HAT DEN BALL?

Winkelmessung, Laufzeitmessung, Ereigniserkennung – das sind Kernbegriffe aus der funkbasierten Ortungstechnologie. Sie bietet einen wesentlichen Vorteil gegenüber videobasierten Trackingsystemen: Sie kann optisch verdeckte Objekte problemlos orten. So lokalisiert die Performance-Analyse RedFIR® Personen und Objekte in Echtzeit mit hoher Genauigkeit.

Seit über zehn Jahren setzt das Fraunhofer IIS erfolgreich Lokalisierungstechnologien für die Sportindustrie um und ist maßgeblich an der »Chip-im-Ball-Technologie« beteiligt. Informationen über Spieler und Ball nehmen beim Fußballtraining eine immer größere Rolle ein. Die Position des Balls zum Spieler, das Verhalten von Mannschaftsteilen zum Ball stehen dabei im Fokus. RedFIR® macht eine detaillierte Analyse möglich, die individuell auf Training und Spieler angepasst werden kann. Das System wird bereits erfolgreich im Nachwuchsbereich der Bundesliga eingesetzt.

Kontakt

René Dünkler | Marketing Lokalisierung

Telefon +49 911 58061-3203 | rene.duenkler@iis.fraunhofer.de

*Die Echtzeitlokalisierung RedFIR®
sammelt Informationen über
Ballbewegung und Spielerverhalten.*

Energiemanagement: Open Source Framework OGEMA 2.0

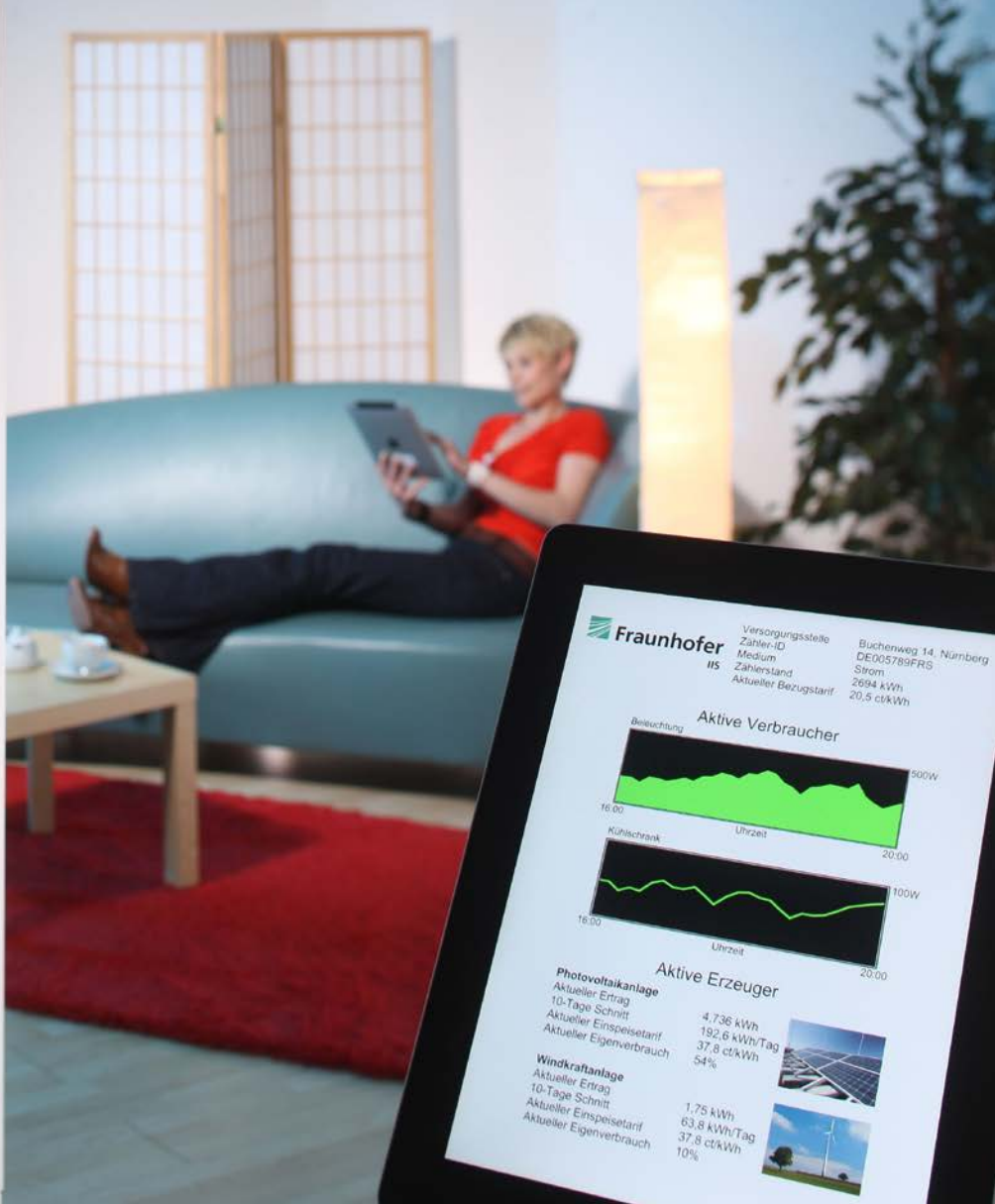
ELEKTRISCHE ENERGIE SMART MANAGEN

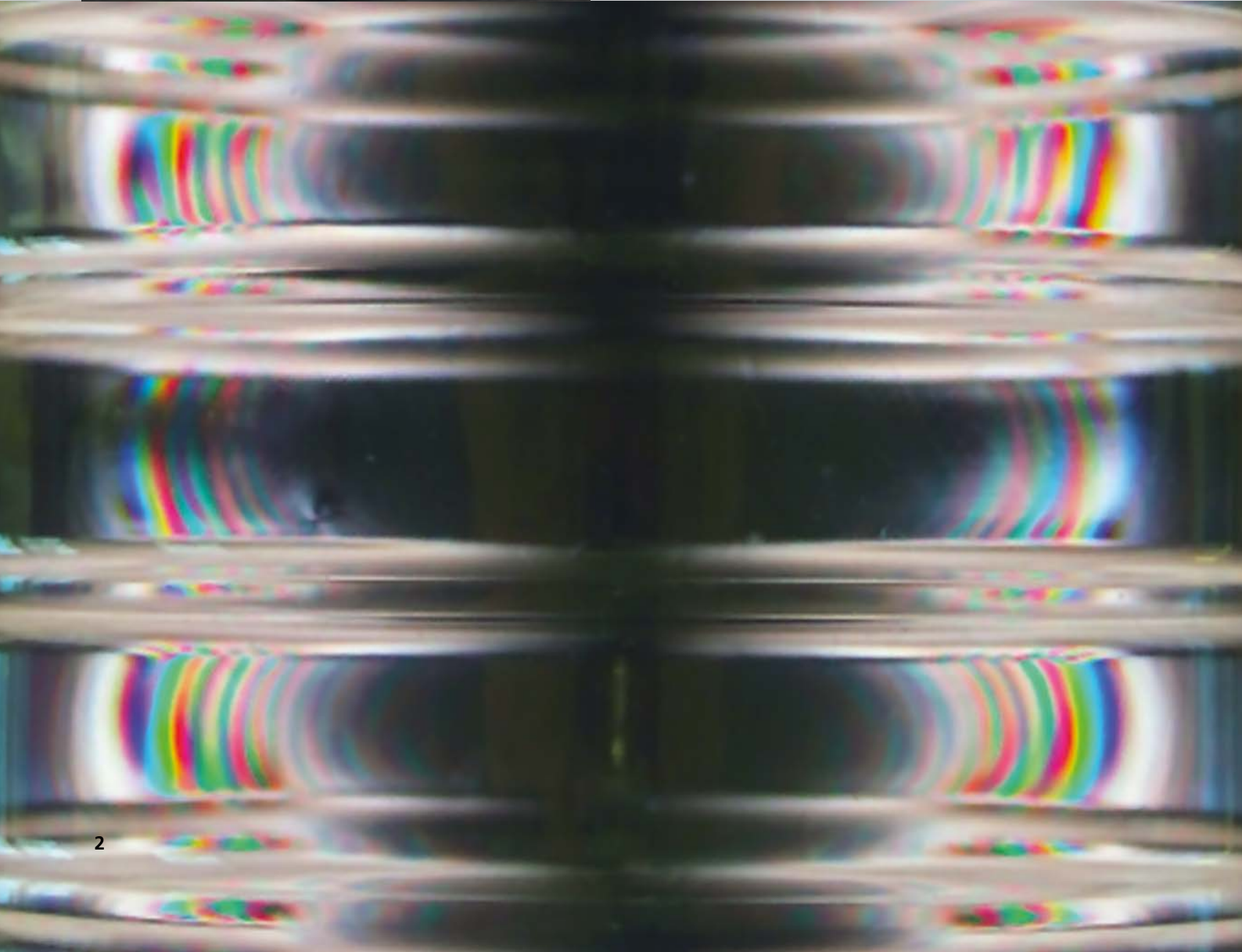
Optimale Nutzung von Energie beginnt bei der Stromerzeugung sowie Energy Harvesting, geht über effiziente Nutzung im Verkehr, bei Produktionsprozessen und Gebäuden bis hin zur Speicherung in Batteriesystemen sowie der Entwicklung neuer Konzepte für Stromnetze. Das Fraunhofer IIS beschäftigt sich seit zehn Jahren intensiv mit dieser Thematik. Ausgangspunkt war der Einsatz von Mikrosystemtechnik und Mikroelektronik für die dezentrale Energieerzeugung. Neben Hardware ist Software ein entscheidender Faktor für energieeffiziente eingebettete Systeme im Energiemanagement. Mit dem Open Source Framework OGEMA 2.0 können Gebäude und industrielle Prozesse sicher und benutzerfreundlich mittels Apps gesteuert und der Energieverbrauch optimiert werden. Die Anbindung einer Vielzahl unterschiedlicher Systeme ist möglich. Zielanwendungen umfassen die Steuerung der Energiegewinnung eigener Solaranlagen, den Einsatz von Blockheizkraftwerken oder den Ablauf von Produktionsprozessen. Das integrierte Sicherheitskonzept ermöglicht ein Rechte- und Rollenmanagement – eine wichtige Eigenschaft für den zuverlässigen Einsatz im Internet of Things.

Kontakt

Jasmin Specht | Marketing Energiemanagement
Telefon +49 9131 776-4440 | jasmin.specht@iis.fraunhofer.de

*Mit OGEMA 2.0 lässt sich der
Energiefluss sicher und einfach
per Tablet steuern.*





**Innovationspreis Mikro-
elektronik 2012**
für die Polarisationskamera
POLKA

Bildsysteme: Polarisationskamera POLKA

ICH SEHE WAS, WAS DU NICHT SIEHST

Glas ist klar und durchsichtig, da gibt es weiter nichts zu entdecken. Zumindest nicht für das menschliche Auge. Ein Polarisationsensor »sieht« das ganz anders. Trifft polarisiertes Licht auf Glas oder Kunststoff, in dem mechanische Spannungen vorhanden sind, ändert sich die Polarisation. Dies wird vom Sensor erfasst und als Falschfarbenbild dargestellt. Das hilft z. B. der Industrie, schadhafte Behälter während der Produktion auszusortieren.

2007 hatten die Entwickler des Fraunhofer IIS begonnen, an einem Kamerachip zu arbeiten, mit dem eine bildhafte, orts aufgelöste Polarisationsinformation gewonnen werden kann. Heute ist der Bildsensor in der Polarisationskamera POLKA verbaut und ermöglicht es, die Polarisations-eigenschaften des Lichts mit einer einzigen Aufnahme zu erfassen. Die damit erreichbare Bildwiederholrate von bis zu 50 Messungen pro Sekunde erlaubt den Einsatz in Inline-Inspektionsanwendungen, bei denen es auf einen hohen Durchsatz ankommt. So kann die POLKA z. B. bei der Fertigung von Leichtbaumaterialien wie kohlefaserverstärkten Kunststoffen Faserläufe sichtbar machen, deren Ausrichtung für die Festigkeit des Materials wichtig ist.

1 *Die POLKA enthält einen Sensor, der polarisiertes Licht erkennt.*

2 *Die gewonnene Polarisationsinformation wird als Falschfarbenbild dargestellt. So wird die Materialspannung in einer Pet-Flasche sichtbar.*

Kontakt

Arne Nowak | Gruppenleiter Bildgebende Verfahren
Telefon +49 9131 776 5150 | arne.nowak@iis.fraunhofer.de

Zerstörungsfreie Prüfung: XXL-Computertomographie

IST DER GROSS, MANN!

Komplette Automobile, Frachtcontainer und Flugzeugteile – so große und dickwandige Objekte kann der Hochenergie-Computertomograph in Fürth zerstörungsfrei untersuchen. Und damit beginnt das Anwendungsspektrum dieser einzigartigen CT-Maschine erst. Mit zunehmender Verbreitung der Ergebnisse dieser Einblicke werden immer mehr Kunden aus den verschiedensten Bereichen motiviert, mit ihren bis heute nicht gelösten Fragestellungen auf die Wissenschaftler zuzukommen und mit ihnen gemeinsam Lösungswege, aber auch Anregungen für die Weiterentwicklung zu diskutieren: So ließ ein Künstler Durchstrahlungsbilder von klassischen Ferraris aufnehmen, Paläontologen die Knochenstrukturen des Schädels eines Tyrannosaurus Rex untersuchen und Historiker alte, sehr wertvolle Musikinstrumente tomographieren, um bis dato dem Auge verborgene Mechanismen zu eröffnen. Solche Objekte können derzeit nur in Fürth am Entwicklungszentrum Röntgentechnik endmontiert und im submillimeterfeinen Detail räumlich analysiert werden. Dann kann man sie Schicht für Schicht betrachten und als Ganzes oder in Teilen in drei Dimensionen begutachten. Mit den gewonnenen Erfahrungen wird das System stetig weiterentwickelt. Da das Laborsystem sehr flexibel ist und viele Variationen bezüglich Aufnahmeart, Objektgeometrie und Detailerkennbarkeit erlaubt, darf man gespannt sein, was noch alles zur Untersuchung gebracht wird.

Kontakt:

Dr. Michael Böhnel | Entwicklungszentrum Röntgentechnik
Telefon +49 911 58061-7660 | michael.boehnel@iis.fraunhofer.de

- 1 Mit der XXL-CT-Technologie können große Gegenstände wie z. B. Crash-Autos untersucht werden.*
- 2 In der 14 Meter hohen Testhalle sind zwei acht Meter hohe Manipulationstürme, ein Drehteller mit drei Metern Durchmesser sowie die drei Tonnen schwere Röntgenquelle und ein vier Meter langer Detektor installiert.*



Bildsysteme: Software für das digitale Kino easyDCP

EINTAUCHEN INS KINOERLEBNIS

Was hat Software mit Kino zu tun? Noch vor zehn Jahren hat sich kaum jemand um diese Frage gekümmert. Da liefen die Bilder in den Kinos analog von großen Filmrollen. Dann aber schienen die immer schneller auf den Markt drängenden internetbasierten und digitalen Formate das Kino zu überholen. Computeranimationen und Special Effects, die Vorreiter wie George Lucas auch im Kino einsetzten, waren teure und zeitaufwändige Ausnahmen. Das hat sich geändert: Heute gibt es überall digitale Kinos, die digitale 2D- und 3D-Filme zeigen und bald sicher auch das immersive Erleben ermöglichen, also das Eintauchen in die Szenerie. Für solche Kinoerlebnisse musste neben der Hardware auch Software geschaffen werden, die ein nahtloses digitales Arbeiten bis zum Endprodukt möglich macht. Mit der am Fraunhofer IIS entwickelten Software easyDCP lassen sich digitale Kinopakete (Digital Cinema Packages DCPs) erzeugen, abspielen und verschlüsseln. Das Programm setzen mittlerweile weltweit mehr als 1500 Postproduktionsfirmen und Studios ein. Auch für die Berlinale wird das Softwarepaket zur Überprüfung von DCPs eingesetzt, damit jeder eingereichte Film auch auf der großen Leinwand eindrucksvoll zu sehen ist.

Kontakt

Heiko Sparenberg | Gruppenleiter Digital Cinema
Telefon +49 9131 776-5143 | heiko.sparenberg@iis.fraunhofer.de

Das DCP (Digital Cinema Package) enthält die verschlüsselten digitalen Film- und Audio-daten sowie die Untertitel verschiedener Sprachversionen.





1



2

Fraunhofer-Preis 2011 an Manfred Lutzky, Marc Gayer und Markus Schnell für die »Entwicklung eines Audiocodierverfahrens zur Verbesserung der Sprach- und Klangqualität in der Telefonie«

Audio & Multimedia: Kommunikationscodec Enhanced Voice Services EVS

BESSERE QUALITÄT FÜRS TELEFONIEREN

Meist klingen Telefongespräche dumpf und sind oft schwer zu verstehen. Seit dem Aufkommen der Telefonie vor über 100 Jahren hat sich die Tonqualität nicht wesentlich verbessert. Doch nun steht eine Trendwende bevor: Zwölf führende Unternehmen aus dem Mobilfunkbereich haben den 3GPP-Kommunikationscodec Enhanced Voice Services (EVS) entwickelt, der die Qualität der Sprach- und Audiokommunikation über Handys und Smartphones dramatisch verbessern wird und dies bei deutlich gesteigerter Effizienz. So werden für Handynutzer Musikaufführungen, das Geburtstagslied der Enkelkinder oder das Läuten von Big Ben kristallklar erlebbar, als wäre man selbst am Ort des Geschehens. Denn dank EVS können Handytelefonate nicht nur Sprache in unübertroffen guter Qualität, sondern auch Musik und Ambiente naturgetreu wiedergeben. Das Fraunhofer IIS hat wesentlich zur Entwicklung von EVS beigetragen. Dabei profitierte das Institut von vielen Jahren an Erfahrung in der Entwicklung von Audiocodierverfahren für Sprachkommunikation. So nutzen zum Beispiel Apples Internettelefoniedienst »Facetime« sowie viele professionelle Videokonferenzsysteme spezielle, auf niedrige Verzögerungszeit optimierte Varianten des AAC Codecs, die ebenfalls maßgeblich am Fraunhofer IIS entstanden sind.

1 *Die Sprachqualität auf Mobiltelefonen erinnert oft an alte Übertragungstechniken.*

2 *Mit EVS klingt der Gesprächspartner am Telefon so, als würde er einem gegenüber stehen.*

Kontakt

Matthias Rose | Leiter Marketing und Kommunikation Audio & Multimedia,
Telefon 0 9131 776-6175 | matthias.rose@iis.fraunhofer.de



Energiemanagement: Spannungswandler für Energy Harvesting

ENERGIE AUS DER UMWELT ZAPFEN

Unser Energieverbrauch steigt ständig. Wäre es da nicht schön, wenn man Energie einfach aus dem Ärmel schütteln könnte? Man kann. Das Fraunhofer IIS nutzt Vibrationen und Temperaturunterschiede, um kleine elektronische Geräte zu versorgen. Als Schlüsselkomponenten des sogenannten »Energy Harvesting« entwickeln die Forscher optimierte Spannungswandler oder »Maximum Power Point Tracker«. Damit können beispielsweise Sensoren kabellos und ohne Batterien betrieben werden. In Zukunft soll der Spannungswandler mit einem höheren Wirkungsgrad arbeiten und noch kleiner werden, so dass Energy-Harvesting-Systeme in immer mehr Anwendungen implementiert werden können.

1 *Mit dem elektrodynamischen Generator kann durch Schütteln Energie erzeugt werden.*

2 *Das Sensorarmband BlueTEG nutzt die Temperaturdifferenz zwischen Haut und Umgebung zur Energiegewinnung und sendet Daten via Bluetooth.*

Kontakt

Dr. Peter Spies | Gruppenleiter Integrierte Energieversorgungen
Telefon +49 911 58061-6363 | peter.spies@iis.fraunhofer.de

Audio & Multimedia: Cingo® und Symphoria®

KONZERTSAAL ZUM MITNEHMEN

Mit der Übertragung von Audioinhalten allein ist es heute nicht mehr getan. Ein Konzert, das einen im Konzertsaal oder Stadium begeistert hat, möchte man auf dem Tablet oder bei der Autofahrt in gleicher Qualität erleben. Doch Smartphones und Tablets haben meist preisgünstige Lautsprecher bzw. Kopfhörer. Und obwohl in Autos oftmals High-End Sound-Systeme verbaut sind, liegen auch dort schwierige akustische Bedingungen vor. Deshalb entwickelt das Fraunhofer IIS intelligente Algorithmen zur Aufbereitung der Musik für die Wiedergabe, um das Klangerlebnis für das jeweilige Endgerät zu optimieren.

So ermöglicht Cingo® die Wiedergabe von Stereo-, Surround und 3D-Klang über Kopfhörer und Stereo-Lautsprecher von Smartphones und Tablets. Mit Cingo® verwandeln sich die unverzichtbar gewordenen digitalen Alleskönner in ein Kino oder Konzerthaus im Hosentaschenformat, weshalb die Technologie bereits von Marktführern wie Google oder Samsung eingesetzt wird. Symphoria® dagegen erzeugt ein 3D-Surround-Erlebnis in Fahrzeugen. Die physikalischen Limitierungen des Fahrzeuginnenraums werden aufgehoben und die Insassen fühlen sich wie in einem Konzertsaal. Die ersten Fahrzeuge mit Symphoria® wurden Ende 2014 von Audi auf den Markt gebracht.

Kontakt

Matthias Rose | Leiter Marketing und Kommunikation Audio & Multimedia
Telefon +49 9131 776-6175 | matthias.rose@iis.fraunhofer.de

Fraunhofer-Preis 2015 an
Oliver Hellmuth, Jan Plogsties
und Harald Popp für Cingo®
und Symphoria®

*Die Samsung Gear VR nutzt
Fraunhofer Cingo®, um den
Nutzer akustisch mitten in das
Geschehen zu versetzen.*





Kommunikation: Fraunhofer On-Board Prozessor FOBP

EIN COMPUTER FLIEGT INS ALL

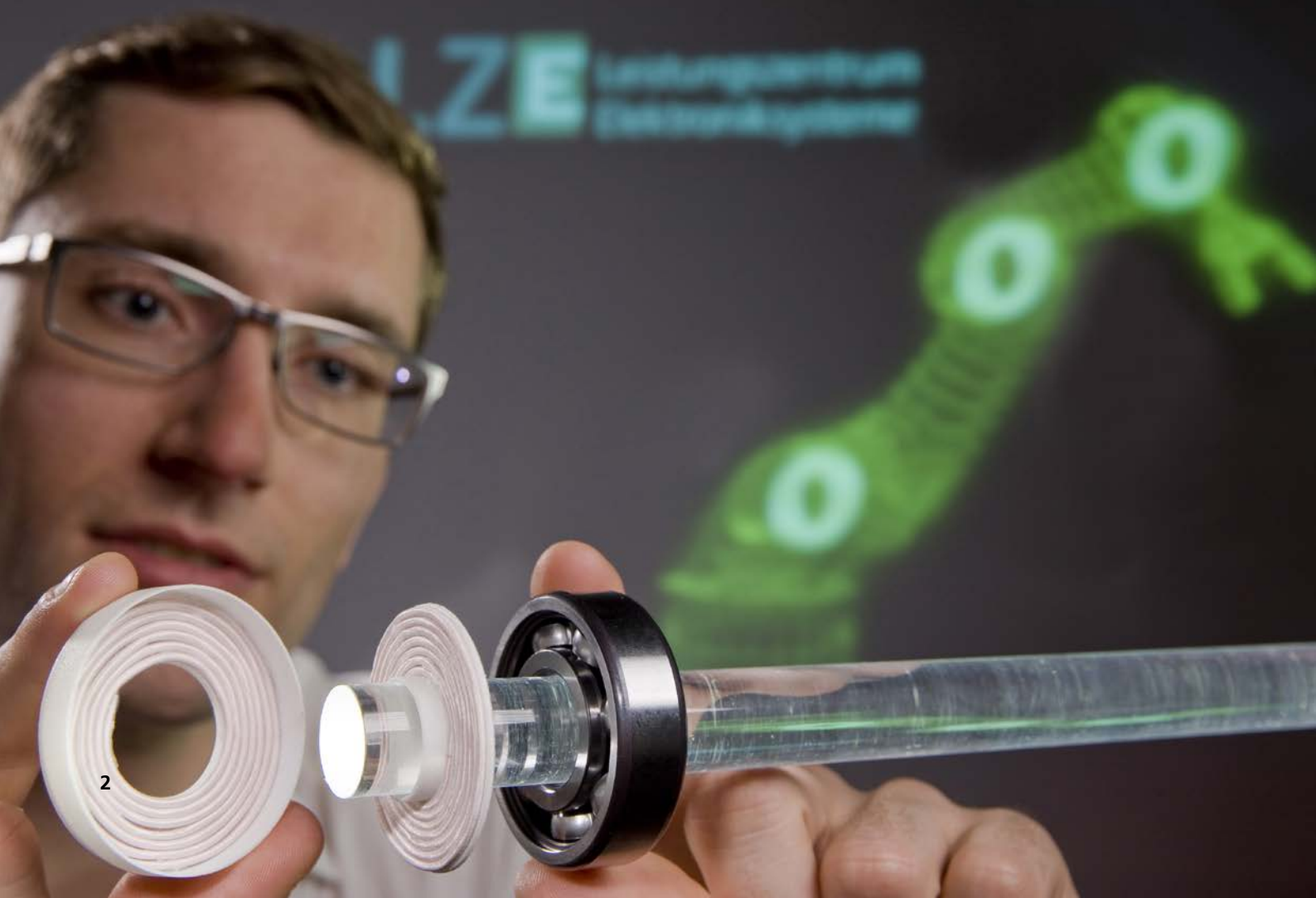
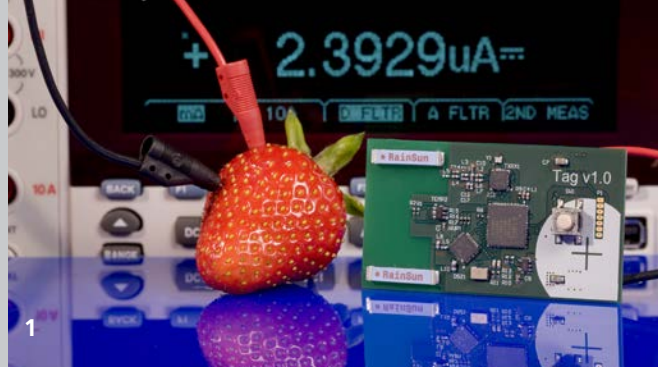
Immer mehr Daten, immer kleinere Antennen, immer weniger Energiebedarf – an die Übertragungstechniken in der mobilen Satellitenkommunikation werden hohe Ansprüche gestellt. Im Rahmen der Heinrich Hertz-Satellitenmission koordiniert das Raumfahrtmanagement des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) die Entwicklung und den Betrieb des Heinrich Hertz-Satelliten zur Erprobung neuartiger Kommunikationstechnologien. Vorrangiges Ziel ist die wissenschaftlich-technische Umsetzung und Erprobung von Nutzlast- und Plattformtechnologien im Weltraum.

Das Fraunhofer IIS beteiligt sich daran mit einem On-Board Prozessor. Seine Besonderheit: Er ist – im Gegensatz zu konventionell eingesetzten Transpondern – regenerativ und rekonfigurierbar. Das ermöglicht die Erforschung und Erprobung von neuartigen Übertragungsverfahren bei der Satellitenkommunikation. Eines der Ziele ist die Entwicklung neuer Kommunikationsprotokolle, die eine direkte Datenvermittlung am Satelliten ermöglichen. Der Orbiteinschuss ist für 2020 vorgesehen.

Der Fraunhofer OBP ist für den Einsatz auf einem geostationären Satelliten vorgesehen, der auf eine Nutzungsdauer von 15 Jahren ausgelegt ist.

Kontakt

Rainer Wansch | Abteilungsleiter HF und SatKom Systeme
Telefon +49 9131 776-3120 | rainer.wansch@iis.fraunhofer.de



FORSCHUNG IN NEUEN DIMENSIONEN

LEISTUNGSZENTRUM ELEKTRONIK- SYSTEME IN ERLANGEN

Schon seit 30 Jahren arbeiten Fraunhofer IIS, Fraunhofer IISB und die Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg in enger Partnerschaft zusammen. Die neueste gemeinsame Initiative ist das Anfang 2015 gestartete Leistungszentrum Elektroniksysteme (LZE). Zusammen mit in der Region ansässigen Industriepartnern wie beispielsweise Siemens wird im LZE die Forschung zu komplexen Elektroniksystemen vorangetrieben. Die Basis hierfür bildet eine langfristig angelegte strategische Partnerschaft. Die Forschungsthemen im LZE spannen den Bogen von extrem verbrauchsarmer Low-Power-Elektronik für Sport- und Fitnessanwendungen und Industrie 4.0 bis hin zur Leistungselektronik für energieeffiziente intelligente Stromnetze.

1 *Der WakeUp-Receiver ist ein Funkempfänger ohne Mikrocontroller. Er hat eine sehr niedrige Reaktionszeit und eignet sich für die kontinuierliche Überwachung drahtloser Sensornetze. Die Stromversorgung ist mittels Energy Harvesting möglich. Auf dem Foto reicht die chemische Reaktion in der Erdbeere für die Stromversorgung.*

2 *Kontaktlose Energie- und Datenübertragung für schnell bewegte Systeme als Ersatz für fehleranfällige Schleifringe.*

Kontakt

Dr. Christian Forster | Fraunhofer IIS
Telefon +49 9131 776-1066 | christian.forster@iis.fraunhofer.de

Dr. Bernd Fischer | Fraunhofer IISB
Telefon +49 9131 761-106 | bernd.fischer@iisb.fraunhofer.de

IMPRESSUM

Herausgeber

Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS
Prof. Dr. Albert Heuberger

Am Wolfsmantel 33
91058 Erlangen
Telefon +49 9131 776-0
Fax +49 9131 776-2099
info@iis.fraunhofer.de
www.iis.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und
Bauelementetechnologie IISB
Prof. Dr. Lothar Frey

Schottkystraße 10
91058 Erlangen
Telefon +49 9131 761-0
Fax +49 9131 761-390
info@iisb.fraunhofer.de
www.iisb.fraunhofer.de

Redaktion Fraunhofer IIS

Thoralf Dietz
Dr. Karlheinz Kirsch
Patricia Petsch

Redaktion Fraunhofer IISB

Dr. Bernd Fischer
Thomas Richter

Gestaltung

Kathrin Brohasga

Bildquellen

Seite 5: Foto links: Fraunhofer IIS/Karoline Glasow, Foto rechts:
Fraunhofer/Matthias Heyde
Seite 14: Foto 2: SolarWorld
Seite 17: Foto 2: Freiburger Compound Materials
Seite 27: Foto 1: Stadt Nürnberg/Christine Dierenbach,
Foto 2: Förderkreis Mikroelektronik/Kurt Fuchs
Seite 30: Foto 2: Fraunhofer IISB/Kurt Fuchs
Seite 33: Foto 2: Fraunhofer IISB/Kurt Fuchs
Seite 35: Fraunhofer IISB/Bernd Müller
Seite 14–35: alle weiteren Fotos: Fraunhofer IISB
Seite 39: Fraunhofer IIS/Matthias Rose
Seite 40: Fraunhofer IIS
Seite 47: Foto 2: Fraunhofer IIS

Seite 63: Foto 1: Fraunhofer IIS

Seite 66: Foto 1: tom/Fotolia.com, Foto 2: Tetra Images/
gettyimages

Seite 72: OHB-System AG

Seite 49–74: alle weiteren Fotos: Fraunhofer IIS/Kurt Fuchs

Kontakt

Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS

Am Wolfsmantel 33

91058 Erlangen

Telefon +49 9131 776-1631

Fax +49 9131 776-1649

presse@iis.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und

Bauelementetechnologie IISB

Schottkystraße 10

91058 Erlangen

Telefon +49 9131 761-0

Fax +49 9131 761-390

info@iisb.fraunhofer.de

Alle Rechte vorbehalten.

Vervielfältigung und Verbreitung nur mit Genehmigung der
Redaktion.

© Fraunhofer IIS und Fraunhofer IISB, Erlangen 2015



