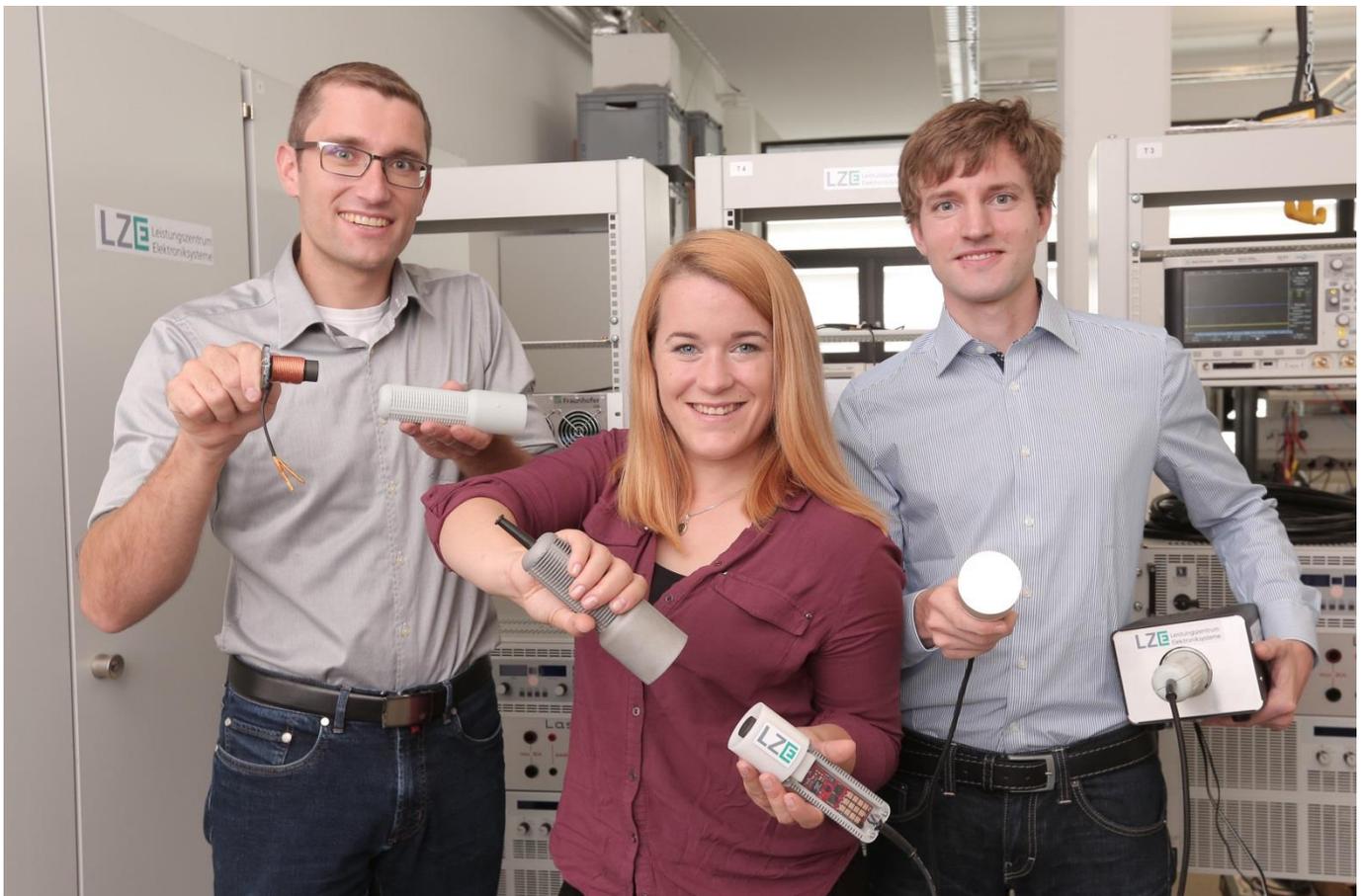


## Induktive Energieübertragung für Stecker in sensiblen Umgebungen Innovationpreis Mikroelektronik 2018



In sensiblen Umgebungen wie der Medizin- oder Lebensmitteltechnik ist die Realisierung von Steckern konventioneller Bauart aufgrund der metallischen Kontakte mit einem hohen Aufwand verbunden. Der Einsatz von induktiver Energie- und Informationsübertragung kann hier Abhilfe schaffen. Wie, das zeigten die diesjährigen Preisträger des Innovationspreises Mikroelektronik (im Bild von links: Dr. Thomas Heckel, Janina Ziller, Thomas Schriefer), die für ihre Arbeiten zur Entwicklung und Realisierung eines induktiven Steckers ausgezeichnet wurden. Dieser entstand in einem Kooperationsprojekt des Leistungszentrums Elektroniksysteme (LZE). Die Preisverleihung fand im Rahmen der Innovationskonferenz #inNUEvation am 3. Juli in Nürnberg statt. Bild: Kurt Fuchs

[Bitte lesen Sie weiter auf Seite 2](#)

## Innovationspreis Mikroelektronik 2018

Die diesjährigen Preisträger des Innovationspreises des Förderkreises für die Mikroelektronik e.V. sind Dr. Thomas Heckel (Fraunhofer IISB, Erlangen), Janina Ziller (Fraunhofer IIS, Erlangen) sowie Thomas Schriefer (Lehrstuhl für Elektronische Bauelemente, Universität Erlangen-Nürnberg). Sie entwickelten und realisierten ein Konzept für die berührungslose Energie- und Informationsübertragung bei Steckern für sensible Umgebungen.

Konventionelle Stecker haben metallische elektrische Kontakte, die sich für die Energie- und Datenübertragung berühren müssen. In sensiblen Umgebungen ist dies mit einem hohen Aufwand für die mechanische Konstruktion und die notwendige Sicherheitsüberwachung verbunden. In ihrem Ansatz verwenden die Preisträger daher statt direkter elektrischer Kontakte eine kontaktlose Übertragung durch Induktion. Dies funktioniert ähnlich wie bei einer elektrischen Zahnbürste, aber mit sehr viel höherer Leistung: Die Leistungsdichte beim induktiven Stecker ist etwa 25-mal so groß. Den Preisträgern ist es dabei gelungen, bei 1000 Watt Leistung einen Wirkungsgrad von 98 Prozent zu erzielen. D.h., es entstehen Verluste von lediglich 20 Watt, die ohne großen Aufwand und damit kostengünstig als Wärme abgeführt werden können. Gleichzeitig können mittels der induktiven Kopplung Daten mit einer Rate von 10 Mbit/s übertragen werden.

Üblicherweise werden bis zur Realisierung eines funktionsfähigen Systems mehrere Prototypen benötigt. Bei der Entwicklung und Realisierung des induktiven Steckers lag der Schlüssel zum Erfolg in der effizienten Verknüpfung von Simulationen und experimentellen Arbeiten im Labor. Dabei wurden die messtechnisch erfassten Eigenschaften einzelner Baugruppen in realitätsnahe Simulationsmodelle überführt, sodass lediglich ein Prototyp aufgebaut werden musste.

Anwendungsfelder für den kontaktlosen Stecker sind insbesondere sensible Umgebungen wie beispielsweise in der Medizintechnik, der Lebensmitteltechnik, der Landwirtschaft und der Bauwirtschaft.

Der Innovationspreis Mikroelektronik wird jährlich vom Förderkreis für die Mikroelektronik e.V. (einem Zusammenschluss von etwa 25 Unternehmen, zwei Fraunhofer-Instituten, vier Lehrstühlen der Universität Erlangen-Nürnberg und der IHK Nürnberg für Mittelfranken) für herausragende wissenschaftliche Leistungen ausgeschrieben und ist mit 3.000 Euro dotiert.

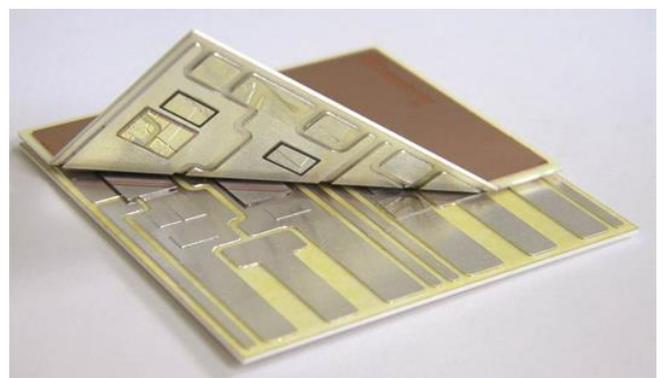
## Projekt IsoGap gestartet

Im Rahmen der BMBF-Fördermaßnahme zur Internationalisierung von Spitzenclustern koordiniert der Cluster Leistungselektronik eine Forschungskooperation zwischen Cluster-Akteuren und einem Industriekonsortium um die Universität Osaka in Japan. Im Projekt IsoGap geht es um Hochtemperaturmaterialien und Zuverlässigkeitstests für die neue Generation der Wide-Bandgap-Leistungselektronik.

In IsoGap arbeiten auf deutscher Seite neben dem Fraunhofer IISB die Partner Conti Temic microelectronic GmbH, Rogers Germany GmbH, Plasma Parylene Systems GmbH, Zestron/Dr. O.K. Wack Chemie GmbH, das Institut IALB der Universität Bremen sowie der Cluster Leistungselektronik im ECPE e.V. an Isolationssystemen für hochintegrierte Wide-Bandgap-Leistungshalbleitermodule sowie an erweiterten Zuverlässigkeitstests.

Die Forscherinnen und Forscher am IISB entwickeln im Projekt hochtemperaturfähige, korrosionsbeständige und spaltgängige Schichten für leistungselektronische Module. Zum Einsatz kommen sollen die Beschichtungen beispielsweise in doppelseitig aufgebauten Modulen (siehe **Bild**), bei denen ein Vergießen mit Silikon aufgrund der Strukturen nur schwer möglich ist. Die Arbeiten des IISB umfassen dabei unter anderem die Themengebiete:

- Konzeption von Lebensdauertests, inklusive des Entwurfs geeigneter Prüfkörper
- Spezifikation von Korrosionstests
- Konzeption und Durchführung von Haftfestigkeitsprüfungen
- Entwicklung eines Messaufbaus zur Untersuchung des Einflusses von hochfrequentem Schalten
- Charakterisierung des Rohmaterials für die Beschichtung sowie der Beschichtung selbst



Kontakt: Dr. Christoph F. Bayer  
christoph.bayer@iisb.fraunhofer.de, Tel. -215

## FIB-Anlage der neuesten Generation am IISB

**Am 20. Juni feierten die Forscherinnen und Forscher am IISB die Inbetriebnahme einer Hochraten-Plasma-FIB im Rahmen der Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland (FMD). Durch die Vernetzung in der FMD, einem vom BMBF geförderten Kooperationsverbund von elf Fraunhofer- und zwei Leibniz-Instituten, wird diese einzigartige Forschungsinfrastruktur in Erlangen auch über Disziplin- und Institutsgrenzen hinweg für Kunden und Kooperationspartner nutzbar sein.**

Bei der von FEI/Thermo Fisher AG gelieferten Anlage handelt es sich um eine Xenon-Plasma-Focused-Ion-Beam-Anlage mit einem Ionenstrahlstrom von bis zu 2,5  $\mu\text{A}$ , die mit einem Rasterelektronenmikroskop (REM) mit einer Auflösung von wenigen Nanometern kombiniert ist. Neben Instrumenten der neuesten EDX- und EBSD-Generation von Oxford Instruments zur Analyse beispielsweise von Materialzusammensetzungen und Kristallorientierungen kann in die Anlage auch ein Mikrozugmodul der Firma Kammrath & Weiss GmbH integriert werden. Dieses erlaubt es, bei Temperaturen von bis zu 500 °C Proben mit Kräften von bis zu 5000 N zu belasten und softwaregestützt Veränderungen in Geometrie, Topographie und Morphologie zu analysieren.

Insbesondere die Kombination mit einem Ultra-Kurzpuls-Laser – einer strategischen Investition des Insti-

tuts – und der etablierten Lock-in-Thermographie erlaubt den Forscherinnen und Forschern vertiefte Einblicke in die Wechselwirkungen und Fehlermechanismen von Materialien, Bauelementen und Systemen.

„Mit der neuen Xenon-Plasma-FIB, der neuesten Focused-Ion-Beam(FIB)-Generation auf dem Markt, können wir jetzt mikrometergenaue Schnitte 100-mal schneller ausführen und somit auch größere Volumen in 3D bearbeiten und analysieren“, bringt es Susanne Beuer, Geräteverantwortliche für die Anlage, auf den Punkt. Dies erlaubt die zielgenaue Untersuchung beispielsweise von Fehlermechanismen in Leistungshalbleitern.

Sebastian Letz, Wissenschaftler in der Abteilung Bauelemente und Zuverlässigkeit, betont die einzigartigen Möglichkeiten, die die neue Plasma-FIB für die Charakterisierung von Materialien und Verbindungsschichten eröffnet: „Durch den In-situ-Mikrozugversuch kann ich Deformationen unter mechanischen und thermischen Belastungen mit Nanometerauflösung studieren, mit unseren thermomechanischen Simulationen vergleichen und daraus Lebensdauermodelle und Zuverlässigkeitsberechnungen ableiten.“

Beeindruckt von der Leistungsfähigkeit der Anlage zeigte sich auch der erste Kunde, dem Susanne Beuer mit dem Gerät bereits am Folgetag der Endabnahme bei einem kurzfristigen, dringenden Problem helfen konnte.

*Kontakt: Dr. Jürgen Leib  
juergen.leib@iisb.fraunhofer.de, Tel. -615*



GEFÖRDERT VOM



**Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung**

*Hochraten-Ionenstrahl-  
Bearbeitung mit In-situ-  
Mikrozugversuch zur  
Analyse beispielsweise von  
Silber-Sinterverbindungen in  
der Leistungselektronik*

## Bessere Siliziumkristalle für die Photovoltaik durch optimierte Kristallzüchtungstechnologie

**Dr. Matthias Trempa, Mitarbeiter in der Abteilung Materialien des IISB, wurde mit dem Ulrich-Gösele-Young-Scientist-Award 2018 ausgezeichnet. Der Preis würdigt Trempas herausragende wissenschaftliche Beiträge im Bereich der Silizium-Kristallzüchtung. Die Verleihung des Preises fand im Rahmen der Konferenz „Crystalline Silicon for Solar Cells“ in Sendai, Japan statt.**

Siliziumkristalle als Basis für Solarzellen werden aus einer über 1400 °C heißen Siliziumschmelze hergestellt, die kontrolliert abgekühlt wird und dabei erstarrt. Bei der Erstarrung entstehen allerdings Kristallfehler im Siliziumkristall, welche die elektrische Leistungsfähigkeit der aus den Kristallblöcken gefertigten Solarzellen begrenzen. Aufbauend auf grundlegenden Experimenten und theoretischen Überlegungen entwickelte Matthias Trempa gemeinsam mit seinem Team ein fundiertes Verständnis der Keimbildungs- und Kornwachstumsprozesse, die während der Züchtung auftreten. Dieses nutzte er zur Optimierung der Züchtungsprozesse im Hinblick auf die Reduktion der schädlichen Versetzungen und metallischen Verunreinigungen im Kristall.

Die erzielten Erkenntnisse zur Verbesserung des Silizium-Materials werden der deutschen Zulieferindustrie im Bereich der Siliziumkristallproduktion helfen, ihre Position auf dem Photovoltaikmarkt zu sichern.



*Dr. Matthias Trempa beim Befüllen eines Tiegels mit Silizium-Rohstoff*

## DRIVE-E 2018: Die Zukunft der Elektromobilität gestalten

Vom 9. bis 14. September trafen sich 50 Studierende in München, um die Zukunft der Elektromobilität zu diskutieren. Spannende Vorträge von Bosch, Osram, Daimler, Audi, ein Workshop zum autonomen Fahren bei NTT DATA, Exkursionen zu BMW und Fahrspaß mit DriveNow standen auf der Agenda. Die Festveranstaltung zur Verleihung der DRIVE-E-Studienpreise fand in festlichem Ambiente am 12. September im Verkehrszentrum des Deutschen Museums statt.



*Preisverleihung der DRIVE-E-Studienpreise 2018 im Rahmen der DRIVE-E-Akademie am 12. September. Von links: MinR Hermann Riehl (BMBF), Adrian Candussio (TU München), Maximilian Wilhelm (TU Kaiserslautern), Julian Leon Hölzen (Universität Hannover), Martin Gerlach (RWTH Aachen), Prof. Martin März (Fraunhofer IISB), Prof. Hubert Karl Lakner (Fraunhofer). Bild: Marc Müller*

## Weitere Informationen

### **Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB**

Schottkystraße 10, 91058 Erlangen

Tel. 09131 761-0

[www.iisb.fraunhofer.de](http://www.iisb.fraunhofer.de) [info@iisb.fraunhofer.de](mailto:info@iisb.fraunhofer.de)

### **Förderkreis für die Mikroelektronik e.V.**

Kontakt: IHK Nürnberg für Mittelfranken

Dipl.-Ing. (FH) Richard Dürr,

[richard.duerr@nuernberg.ihk.de](mailto:richard.duerr@nuernberg.ihk.de)

### **Impressum**

Herausgeber: Fraunhofer IISB

Schottkystraße 10, 91058 Erlangen

Redaktion: Dr. Eberhard Bär

[eberhard.baer@iisb.fraunhofer.de](mailto:eberhard.baer@iisb.fraunhofer.de), Tel. -217