

## Expertise zur Elektromobilität Fraunhofer IISB beim Automobildialog der Bayerischen Staatsregierung

**„Zukunftstechnologien des Automobils“ war das Thema eines Expertengesprächs der Bayerischen Staatsregierung am 25. Mai 2009 in Nürnberg – mit am Tisch das IISB, eine der führenden Forschungseinrichtungen in Bayern auf dem Gebiet der Elektromobilität.**

Klima- und Umweltschutz, Ressourcenschonung, Verteuerung von Kraftstoffen aus fossilen Quellen und zunehmende Urbanisierung erfordern als Herausforderungen des 21. Jahrhunderts neue Technologien für die individuelle Mobilität. Der Freistaat Bayern hat neben starken Automobilherstellern und -zulieferern auch eine exzellente Industrie- und Forschungslandschaft in dafür nötigen Schlüsselbranchen wie Elektromotorenbau und Leistungselektronik. Zu einem Expertengespräch dazu luden Bayerns Wirtschaftsminister Martin Zeil, Wissenschaftsminister Wolfgang Heubisch und Umweltminister Markus Söder Unternehmen der Automobilindustrie und Energiewirtschaft sowie Vertreter der Forschung und der Verbraucher

nach Nürnberg ein.

Das IISB mit Standorten in Erlangen und Nürnberg ist als eine der international führenden Forschungseinrichtungen auf dem Gebiet der Leistungselektronik und Antriebstechnik für Hybrid- und Elektrofahrzeuge einer der wichtigen Akteure in Bayern. Dr. Martin März, Leiter des Zentrums für Kraftfahrzeug-Leistungselektronik und Mechatronik (ZKLM) des IISB war Teilnehmer am Expertengespräch in Nürnberg. Er sieht kurz- und mittelfristig Hybridfahrzeuge als Weg in die Elektromobilität, langfristig ergänzt durch einen wachsenden Anteil reiner Elektrofahrzeuge.

Mit Funktionen wie Start-Stop, Bremsenergieerückgewinnung und Lastpunktoptimierung erschließen Hybridfahrzeuge erhebliche Einsparpotentiale und produzieren im stehenden sowie Stop-and-go-Verkehr weder Schadstoffe noch Lärm. Eine deutliche Senkung des Benzinverbrauchs ist hier sogar mit einem Plus an Fahrspaß, Sicherheit und Komfort realisierbar. →



*Teilnehmer am Expertengespräch der Bayerischen Staatsregierung am 25. Mai. Vorne links Fraunhofer-Forschungsvorstand Prof. Buller, 2. von links Staatsminister Söder, links daneben im Hintergrund Dr. März, vorne rechts Staatsminister Zeil. Bildquelle: Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie*

→ Die wesentlichen technologischen Herausforderungen liegen im Bereich der Leistungselektronik und des elektrischen Energiespeichers. Insbesondere sind extrem kompakte Bauformen und eine Systemintegration der Leistungselektronik gefordert. Diese Systemintegration bringt große Herausforderungen, wie z.B. hohe thermische und mechanische Belastungen, mit sich, die vor dem Hintergrund der strengen Zuverlässigkeits-, Lebensdauer- und Kostenanforderungen noch umfangreiche Forschungs- und Entwicklungsarbeiten notwendig machen.

Das Konzept reiner Elektrofahrzeuge erfordert die Verfügbarkeit eines geeigneten elektrischen Energiespeichers, an den sehr hohe Anforderungen in Bezug auf Kosten, Lebensdauer, Sicherheit, Energiedichte und Einsatztemperaturbereich gestellt werden. Dies ist für eine breite Marktabdeckung mit „batterieelektrischen“ Autos heute noch nicht gegeben. Auf der Basis von Lithium-Ionen-Technologien könnte die Wirtschaftlichkeitsschwelle für ein fahrzeugtaugliches Speichersystem aber zur Mitte des nächsten Jahrzehnts erreicht werden.

Der anstehende Technologiewandel im Automobilbau wird erhebliche Veränderungen in der Branche und den Wertschöpfungsketten mit sich bringen. Kompakte und effiziente Leistungselektronik wird hierbei eine entscheidende Rolle spielen. Das IISB ist hier ein zuverlässiger und hoch innovativer Forschungspartner der Industrie. Mit Rekorddaten bei Leistungswandlern für die Elektromobilität, mit der weltweit erstmaligen Demonstration eines voll systemintegrierten Hybridmotors und mit einer eigenen Hybridplattform auf der Basis eines konventionellen Serienautos beweist das Institut seit Jahren seine herausragende Stellung als Forschungs- und Entwicklungszentrum. Von der Materialentwicklung bis zur mechatronischen Integration kompletter Systeme kann es dabei auf eine breite Kompetenzpalette und technologische Möglichkeiten zurückgreifen. Der bayerischen Industrie steht damit ein leistungsfähiger Partner zur Seite, der Forschungsunterstützung aus einer Hand bietet, um in und mit Bayern die automobilen Zukunft zu gestalten.

Kontakt: Dr. Martin März, [martin.maerz@iisb.fraunhofer.de](mailto:martin.maerz@iisb.fraunhofer.de)

## Elektronik – jetzt auch aus dem Drucker

**Durch die Möglichkeit, elektronische Bauelemente zu drucken, werden neue Produkte, speziell im Bereich kostensensitiver und großflächiger Anwendungen in unseren Alltag Einzug halten. Während zunächst organische Materialien im Vordergrund standen, werden mittlerweile mehr und mehr anorganische Werkstoffe für den Einsatz in gedruckten Anwendungen untersucht. Das Projekt nanoLINE, gefördert aus dem Fraunhofer Challenge-Programm, ermöglichte dem IISB den Einstieg in die zukunftssträchtige Technologie.**

Anwendungen für die gedruckte Elektronik finden sich unter anderem in den Bereichen Logistik, Fahr- und Eintrittskarten, Bezahlsysteme, digitale Identifikation, Informationssysteme, intelligente Umgebungen oder individuelles Gesundheitsmanagement.

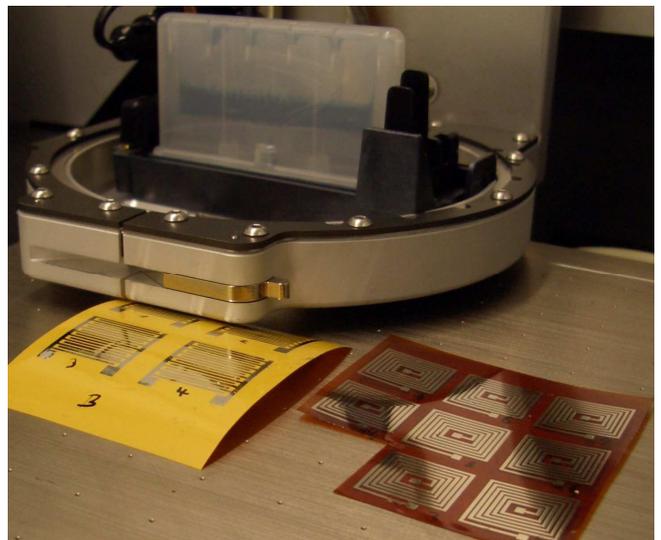
Kleinstsysteme mit nur bis zu 1000 Bauelementen, bestehend aus Sensorik, Speichern, sowie Informations- und Energieverarbeitung lassen sich mit konventionellen Elektroniktechnologien bereits realisieren, allerdings nur zu hohen Kosten pro Einheit. Zwar sinken durch die fortschreitende Skalierung in der Mikroelektronik die Kosten pro Funktion kontinuierlich,

aber der Vorteil geringer Chipkosten wird dadurch aufgehoben, dass mit abnehmenden Chip-Dimensionen der Aufwand für deren Handhabung und Weiterverarbeitung stark zunimmt. Integriert man hingegen die Schaltungsfertigung mit der Kontaktierung des Systems, so lassen sich deutliche Kostenvorteile erzielen. Druckverfahren zeichnen sich im Vergleich zu konventionellen Verfahren zudem durch eine einfache Größenskalierbarkeit und die Möglichkeit der ressourcenschonenden Fertigung aus.

Während die Polymerelektronik in den zurückliegenden Jahren einen Reifegrad bis hin zur Demonstration von Produktmustern erreicht hat, ist die Entwicklung druckbarer anorganischer Materialien ein relativ neues, stark wachsendes und viel versprechendes Forschungsfeld, für das am IISB sehr gute Startbedingungen zu finden waren. Die erwarteten Vorteile anorganischer Materialien liegen neben der geringeren UV- und Feuchteempfindlichkeit in einer höheren Zuverlässigkeit und zu erwartenden besseren elektrischen Parametern, beispielsweise höheren Ladungsträgerbeweglichkeiten.

Das Projekt nanoLINE erlaubte die Komplettierung der Labors für die durchgängige Prozessierung, von den Ausgangsmaterialien über die Tintenentwicklung bis hin zu der Substratvorbereitung und dem strukturierten Auftrag von Tinten. Beispielsweise konnte ein speziell für den Druck funktioneller Materialien entwickeltes Tintenstrahlsystem (Dimatix DMP-2831) angeschafft werden. In einer Marktanalyse zu Substraten und Materialien wurden zahlreiche Kontakte zu potentiellen Projektpartnern und Lieferanten geknüpft. Die sukzessive Materialintegration Substrat > Leiter > Isolatoren > Halbleiter mit dem Ziel, Dünnschichttransistoren zu realisieren, hat bislang zu Demonstratoren für passive Bauelemente geführt.

Zur Vertiefung der erzielten Ergebnisse werden aktuell mehrere Ansätze für Folgeprojekte verfolgt, die Präsentation der Projektergebnisse wird im Herbst dieses Jahres im Rahmen eines Workshops am IISB erfolgen.



Das im Rahmen des Fraunhofer Challenge-Programms angeschaffte Tintenstrahldrucksystem Dimatix DMP-2831 und damit hergestellte Demonstratoren.

Vorne links: Interdigitalstrukturen für Sensorik oder als Kapazitäten, vorne rechts: Spulen.

Die Demonstratoren wurden aus einer partikelbasierten Silber-tinte auf Polyimidfolie gedruckt.

Kontakt: Dr. Michael Jank, [michael.jank@iisb.fraunhofer.de](mailto:michael.jank@iisb.fraunhofer.de)

## Bayerische Staatssekretärin für Wirtschaft zu Besuch am ZKLM

**Katja Hessel, Staatssekretärin im Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie, besuchte am 21. April 2009 gemeinsam mit Vertretern des Kreisverbandes und des Arbeitskreises Wirtschaft der FDP Nürnberg das Bayerische Cluster Leistungselektronik in Nürnberg.**

Das Cluster Leistungselektronik ist Teil einer Initiative der Bayerischen Staatsregierung zum Ausbau des Wirtschafts- und Wissenschaftsstandortes Bayern im Rahmen der Allianz Bayern Innovativ. Organisatorische Plattform für das Bayerische Cluster Leistungselektronik ist der eingetragene Verein European Center for Power Electronics mit Sitz im Energie-Technologischen Zentrum (etz) in Nürnberg.

Im Rahmen der Informationsveranstaltung zu den Aktivitäten des Bayerischen Clusters Leistungselektronik präsentierte sich auch das Zentrum für Kfz-Leistungselektronik und Mechatronik – ZKLM, eine Außenstelle des IISB. Staatssekretärin Hessel, gebürtige Nürnbergerin und FDP-Abgeordnete im Bayerischen Landtag für den Wahlkreis Mittelfranken, informierte sich im Dialog mit den Wissenschaftlern bei einem Rundgang durch das ZKLM über die vielfältigen und erfolgreichen Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten des IISB auf dem Gebiet leistungselektronischer Systemkomponenten für Hybridfahrzeuge und der Elektromobilität.



*Bernd Eckardt vom ZKLM (links) erläutert Staatssekretärin Katja Hessel (2. v. l.) einen am IISB entwickelten Motor für Hybridantriebe.*

*Kontakt: Dipl.-Ing. Bernd Eckardt, bernd.eckardt@iisb.fraunhofer.de*

## Koreanisch-deutsche Unternehmerbörse am Fraunhofer IISB

**Am 24. April 2009 fand am IISB eine koreanisch-deutsche Technologie-Kooperationsbörse statt. Firmen beider Länder hatten dort Gelegenheit, sich zu präsentieren und Geschäftsmöglichkeiten zu diskutieren. Ausgerichtet wurde die Veranstaltung durch die Industrie- und Handelskammern der Europäischen Metropolregion Nürnberg (EMN) in Kooperation mit der Korea Industrial Technology Foundation (KOTEF).**

Südkorea war dieses Jahr Partnerland der Hannover Messe, die vom 20. bis 24. April stattfand. In der EMN pflegten viele hundert Firmen geschäftliche Beziehungen mit koreanischen Unternehmen – mit steigender Tendenz. Die Veranstalter nah-

men dies zum Anlass, die Geschäftskontakte weiter auszubauen. Die Kooperationsbörse richtete sich daher besonders an ansässige Firmen. Auch für die regionale Forschung ist die Kooperation mit dem asiatischen Land von großem Interesse: So baut die Universität Erlangen-Nürnberg gerade eine Außenstelle im koreanischen Busan auf.

Thematische Schwerpunkte der Kooperationsgespräche waren unter anderem Technologien für energieeffiziente Antriebs- und Automatisierungslösungen. Mit seinen umfassenden Kompetenzen im Bereich der Leistungselektronik, Energieeffizienz und Elektromobilität war das IISB als Partner der IHK Nürnberg für Mittelfranken der ideale Austragungsort.



*Vertreter deutscher und koreanischer Unternehmen im Gespräch.*

*Kontakt: Dr. Bernd Fischer, bernd.fischer@iisb.fraunhofer.de*

## Fraunhofer IISB zeigt Leistungselektronik-Kompetenz auf der PCIM

**Vom 12. bis 14. Mai 2009 fand in Nürnberg die PCIM Europe statt, eine der führenden internationalen Fachmessen für Leistungselektronik und deren Anwendung in der Antriebstechnik sowie Power Quality.**



Ausstellungshighlight auf dem Messestand des IISB waren in diesem Jahr die neuesten Entwicklungen zu AC/DC- und DC/DC-Leistungswandlern für Elektrofahrzeuge oder Solaranlagen. Auf dem Stand des ECPE, mit dem das IISB eng zusammenarbeitet, wurde zudem der Stand der Konzeptstudie des IISB zur Umwandlung eines serienmäßigen Audi TT in ein Hybridfahrzeug (Bild) präsentiert.

*Kontakt: Dr. Martin März, martin.maerz@iisb.fraunhofer.de*

## Nacht der Wissenschaft und Wirtschaft 2009 in Freiberg

### Kristalle als Besuchermagnet am Fraunhofer THM

Rund 700 Schaulustige aller Altersstufen besuchten am 20. Juni 2009 zur Nacht der Wissenschaft und Wirtschaft in Freiberg das Fraunhofer Technologiezentrum Halbleitermaterialien (THM). Das Fraunhofer THM ist eine gemeinsame Außenstelle des Fraunhofer IISB in Erlangen und des Fraunhofer ISE in Freiburg mit dem Ziel, die regionale Halbleitermaterial-Industrie zu unterstützen. Im Rahmen der Veranstaltung gab das THM der Öffentlichkeit einen breiten Einblick in die faszinierende Kunst und Wissenschaft der Kristallzüchtung. In einer Ausstellung mit Schautafeln, Mineralien und technischen Exponaten erklärten die Fraunhofer-Forscher ihren Gästen die Bedeutung von Halbleiterkristallen und deren Anwendungsmöglichkeiten in der Mikroelektronik und Photovoltaik. Zahlreiche Schaustücke illustrierten die vielfältigen industriellen Herstellungsverfahren und die während der Kristallzüchtung eingesetzte Messtechnik. In Experimenten konnten die Besucher das Kristallwachstum am Beispiel von Alaun-Salz „live“ unter dem Mikroskop mitverfolgen und Anleitungen für eigene kleine Experimente mit nach Hause nehmen. Nach dem gelungenen Auftakt und der überaus positiven Resonanz ist eine Teilnahme des Fraunhofer THM an der nächsten Nacht der Wissenschaft und Wirtschaft in Freiberg bereits fest geplant.



*Dicht belagert: Die Ausstellung des Fraunhofer THM in Freiberg bei der Nacht der Wissenschaft und Wirtschaft.*

Kontakt: Dr. Markus Zschorsch,  
[markus.zschorsch@thm.fraunhofer.de](mailto:markus.zschorsch@thm.fraunhofer.de)

## Wissenschaft trifft Industrie: Erfolgreicher Know-how-Transfer

### DGKK-Seminar „Kristallzüchtung von Solarsilicium“

Das IISB veranstaltete vom 17.-19. Juni 2009 in Freiberg das Seminar „Siliciumherstellung für die Photovoltaik: Vom Rohstoff über die Kristallisation zum Wafer“. Die Veranstaltung stand unter der Schirmherrschaft der Deutschen Gesellschaft für Kristallwachstum und Kristallzüchtung e.V. (DGKK). 50 Teilnehmer, vorwiegend Ingenieure aus der Industrie, lernten in einem zweitägigen Kurs die Grundlagen und Technologien der Herstellung von Silicium, der Siliciumkristallzüchtung und der Fertigung von Siliciumscheiben.

Kontakt: Dr. Jochen Friedrich,  
[jochen.friedrich@iisb.fraunhofer.de](mailto:jochen.friedrich@iisb.fraunhofer.de)

## IMPROVE: Größtes europäisches Forschungsprojekt zur Effizienzsteigerung in der Halbleiterindustrie angelaufen

**Am IISB und seinen Partnereinrichtungen haben die Arbeiten für das größte europäische Verbundprojekt zur Effizienzsteigerung in der Halbleiterindustrie – IMPROVE – begonnen. Namhafte europäische Halbleiterhersteller und Gerätehersteller bzw. Firmen mit europäischen Fertigungsstandorten haben sich mit Forschungsinstituten, Universitäten und Softwareherstellern zu einem strategischen Bündnis zusammengeschlossen, um die Effizienz der europäischen Halbleiterindustrie und damit die Position im globalen Wettbewerb zu verbessern. Von insgesamt neun geförderten Projekten wurde IMPROVE im Rahmen des ENIAC Joint Undertaking als am besten bewerteter Forschungsvorschlag für eine Förderung durch die Europäische Union und ihre Mitgliedsstaaten ausgewählt. Einer der größten Geldgeber ist dabei das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) als nationaler Förderer.**

Im Rahmen von IMPROVE werden Methoden und Werkzeuge für eine bessere Kontrolle von Prozess-Schwankungen und für reduzierte Durchlaufzeiten in Fertigungsprozessen entwickelt. IMPROVE gliedert sich in die Themenbereiche „Virtual Metrology“, „Predictive Maintenance“ und „Adaptive Control Planning“. Das IISB leitet die Arbeitspakete „Specifications“ und „Equipment Forum“. Es zeichnet damit für die Erarbeitung allgemeingültiger Spezifikationen zur breiten Anwendbarkeit der Lösungen in allen drei Themenbereichen und die Erforschung und Einführung von Verfahren zur Effizienzsteigerung verantwortlich. Die breit angelegte Koordination mit Workshops an allen zehn europäischen Partnerstandorten vermeidet Insellösungen und stellt die Übertragbarkeit der Ergebnisse für die Industriepartner sicher. Durch das „Equipment Forum“ werden Hersteller und Zulieferer der Halbleiterfertigungsgeräte eng in die Forschungsprozesse eingebunden.

Kontakt: Prof. Lothar Pfitzner, [lothar.pfitzner@iisb.fraunhofer.de](mailto:lothar.pfitzner@iisb.fraunhofer.de)

## Weitere Informationen

### Fraunhofer IISB

Schottkystraße 10, 91058 Erlangen  
Telefon 09131 761-0  
[info@iisb.fraunhofer.de](mailto:info@iisb.fraunhofer.de)  
[www.iisb.fraunhofer.de](http://www.iisb.fraunhofer.de)

### Förderkreis für die Mikroelektronik e.V.

Kontakt: IHK Nürnberg für Mittelfranken,  
Dipl.-Inf. Knut Harmsen  
Telefon 0911 1335-0  
[harmsen@nuernberg.ihk.de](mailto:harmsen@nuernberg.ihk.de)  
[www.foerderkreis-mikroelektronik.de](http://www.foerderkreis-mikroelektronik.de)

### Impressum

Herausgeber: Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie (IISB), Schottkystraße 10, 91058 Erlangen

Redaktion:  
Dr. Eberhard Bär  
[eberhard.baer@iisb.fraunhofer.de](mailto:eberhard.baer@iisb.fraunhofer.de)  
Prof. Lothar Frey  
[lothar.frey@iisb.fraunhofer.de](mailto:lothar.frey@iisb.fraunhofer.de)