

## 10 Jahre Leistungselektronik am Fraunhofer IISB Jahrestagung des IISB mit Auszeichnung als „Ausgewählter Ort 2010“

Im Rahmen der diesjährigen Jahrestagung des IISB am 21. Oktober 2010 bot die Abteilung Leistungselektronische Systeme in Vorträgen und Vorführungen detaillierte Einblicke in ihre umfangreichen Aktivitäten und Kompetenzen. Im Rahmen der Veranstaltung wurde auch die Auszeichnung als „Ausgewählter Ort 2010“ im Rahmen des Wettbewerbs „365 Orte im Land der Ideen“ verliehen. Damit ist der Forschungsschwerpunkt Leistungselektronik einer von 365 Preisträgern, die jedes Jahr von der Standortinitiative „Deutschland – Land der Ideen“ und der Deutschen Bank unter der Schirmherrschaft des Bundespräsidenten prämiert werden.

Nach der Begrüßung der Gäste der Jahrestagung durch Institutsleiter Prof. Lothar Frey folgte ein Grußwort des Ehrengasts der Veranstaltung, Thomas Harder, Geschäftsführer des ECPE (European Center for Power Electronics e.V.). Im Anschluss daran zeichnete Dietmar Amend von der Deutschen Bank in Nürnberg die Leistungselektronik des IISB als „Ausgewählten Ort 2010“ aus. Anlässlich der Preisverleihung betonte Amend: „Eine zentrale Herausforderung ist es, Energie effizient zu nutzen und dabei Umwelt und Ressourcen zu schonen. Die Leistungselektronik ist ein herausragendes Beispiel für den Forschergeist, die Kreativität und das Engagement, die in Deutschland zuhause sind.“ Das IISB setzt hier →



Verleihung der Auszeichnung „Ausgewählter Ort 2010“ durch Dietmar Amend von der Deutschen Bank Nürnberg (Mitte), im Bild mit IISB-Abteilungsleiter Dr. Martin März (links) und Institutsleiter Prof. Lothar Frey (Foto: IISB / K. Fuchs).

→ bedeutende Akzente in der Forschungslandschaft und leistet einen wichtigen Beitrag dazu, Deutschland zum Leitmarkt für Elektrofahrzeuge zu machen. Eine nachhaltige Mobilität und Unabhängigkeit von fossilen Brennstoffen sind dabei zentrale Anliegen der Wissenschaftler.

Im Anschluss an die Preisverleihung präsentierte die Abteilung Leistungselektronische Systeme in einem breit gefächerten Vortragsprogramm Beispiele Ihrer Aktivitäten und Kompetenzen. Die behandelten Themenfelder umfassten dabei unter anderem Elektromobilität, Energiemanagement und Intelligente Netze. Neben dem Vortragsprogramm wurden den Besuchern zahlreiche Möglichkeiten zu Besichtigungen und Vorführungen vor Ort geboten, beispielsweise in dem kürzlich in Betrieb genommenen Testzentrum für Elektrofahrzeuge. Weitere Informationen und Materialien zu den Vorträgen der Jahrestagung finden Sie unter einem entsprechenden Link auf unserer WWW-Seite [www.iisb.fraunhofer.de](http://www.iisb.fraunhofer.de).

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

## SEAL – Ein Verbundprojekt zur Förderung der europäischen Halbleiterfertigungsgeräteindustrie

**Das europäische Verbundprojekt SEAL (Semiconductor Equipment Assessment Leveraging Innovation), das die europäische Halbleiterfertigungsgeräteindustrie im globalen Wettbewerb unterstützen wird, wurde erfolgreich gestartet.**

Ziel des von der Europäischen Union geförderten Projekts ist es, für innovative Halbleiterfertigungsgeräte das Erreichen der Marktreife zu beschleunigen und die kosteneffiziente Fertigungsgeräteentwicklung in enger Kooperation mit Gerätenutzern, Materialherstellern und Halbleiterfirmen zu fördern. SEAL unterstützt die Nutzung von Synergien zwischen allen Partnern im Projekt, um erfolgreich in einem globalen Markt agieren zu können.

Das Konsortium des vom IISB koordinierten Projekts setzt sich aus insgesamt 38 Partnern zusammen, darunter führende europäische Halbleiterfertigungsgerätehersteller, Materialhersteller, Halbleiterfirmen, innovative Start-up-Unternehmen sowie renommierte Forschungsinstitute. Das IISB bringt hier seine umfangreichen Erfahrungen in der Koordination von Großprojekten wie dem Vorgängerprojekt SEA-NET ein.

Halbleiterfertigungsgeräte sind für die Herstellung der verschiedenartigsten Halbleiterbauelemente erforderlich, wie z.B. Mikroprozessoren, Speicher, Mikrosysteme oder Sensoren. Diese Halbleiterbauelemente sind in vielen Systemen unverzichtbare Bestandteile. Beispiele sind Mobiltelefone, Computer

oder Anwendungen in Kraftfahrzeugen. Innovative Fertigungsgeräte sind der Schlüssel für die Produktion von Bauelementen mit ständig wachsender Funktionalität, Energieeffizienz und Leistungsfähigkeit. Von den Investitionskosten für eine aktuelle Halbleiterfabrik müssen etwa drei Viertel für die Fertigungsgeräte veranschlagt werden. Dies unterstreicht die hohe wirtschaftliche Bedeutung der Halbleiterfertigungsgeräteindustrie. In diesem Kontext ist das Ziel von SEAL zu sehen, die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Halbleiterfertigungsgeräteindustrie auf dem globalen Markt zu stärken.

Im Folgenden einige Fakten zu SEAL:

- 18 verschiedene Produktions- und Messgerätesysteme auf dem neuesten Stand der Technik werden in einem gemeinsamen Ansatz entwickelt und evaluiert.
- SEAL kombiniert fortschrittliche FuE-Themen mit Geräteevaluierung in Kooperation von Geräteherstellern, Materialherstellern, Halbleiterfirmen und Forschungsinstituten.
- SEAL bindet renommierte FuE-Institute ein, um zielgerichtete Entwicklungsunterstützung und innovative Ansätze zur Geräte- und Prozesscharakterisierung, virtuellen Metrologie, Anwendung von *Advanced Process Control* sowie zur diskreten Ereignissimulation erreichen zu können.
- SEAL unterstützt die europäische Fertigungsgeräteherstellerindustrie effektiv und nachhaltig.
- Insbesondere kleine und mittelständische Unternehmen profitieren von der im Rahmen von SEAL geförderten Netzwerkbildung.

SEAL hat bei einer Laufzeit von 3 Jahren ein Gesamtbudget von mehr als 14 Mio. € bei einer Fördersumme von 9 Mio. €.

Kontakt: Prof. Lothar Pfitzner, [lothar.pfitzner@iisb.fraunhofer.de](mailto:lothar.pfitzner@iisb.fraunhofer.de)  
[www.seal-project.eu](http://www.seal-project.eu)



Teilnehmer des Kickoff-Treffens von SEAL am IISB am 1. Juni 2010.

# HIESPANA – Hierarchische Simulation nanoelektronischer Systeme zur Beherrschung von Prozessschwankungen

**Im Rahmen des von der Fraunhofer-Gesellschaft im Rahmen der internen Programme geförderten Projekts HIESPANA kooperieren 5 Fraunhofer-Institute bei der Entwicklung eines hierarchischen Simulationssystems zur Untersuchung des Einflusses von Prozessschwankungen.**

Mit dem Übergang von der Mikro- zur Nanoelektronik wird die weitere Skalierung von Halbleiterbauelementen und -systemen durch die Annäherung an physikalische Grenzen erschwert. Neben den Schwierigkeiten, angestrebte nominale Leistungsdaten zu erreichen, werden zunehmend auch Schwankungen wichtig, die dazu führen können, dass ein immer größerer Anteil von Bauelementen oder Systemen außerhalb der Spezifikationen liegt. Dies gilt nicht nur für höchstintegrierte Speicher und Prozessoren („More Moore“), sondern z.B. auch für Analog- und Hochvoltbauelemente und -systeme („More than Moore“) größerer Abmessungen.

Die systematische Erfassung der Auswirkungen von Prozessschwankungen mittels Experimenten ist nur sehr eingeschränkt möglich. Demgegenüber erlaubt die Simulation im Prinzip eine umfassende und kostengünstige Untersuchung: Mittels der Prozess- und Bauelementesimulation können elektrische Daten von Bauelementen, die mit einer Prozessfolge hergestellt wurden, vorausberechnet werden. Hieraus können Schaltungsparameter extrahiert und anschließend die Schaltungseigenschaften simuliert werden. Nimmt man nun eine Änderung an einem Prozessschritt vor, so lassen sich die Auswirkungen auf das Bauelement und die Schaltung mittels der Simulation quantifizieren. Die Simulation hat somit das Potential, durch die Abschätzung und Minimierung der Auswirkungen von Schwankungen entscheidende Beiträge zur Optimierung der Fertigung nanoelektronischer Bauelemente und Systeme zu leisten.

## Hierarchischer Simulationsansatz: vom Prozess zur Schaltung

Um das Potential der Simulation für die Behandlung von Schwankungen zu realisieren, ist ein hierarchischer Simulationsansatz nötig, der innerhalb des vom IISB koordinierten Fraunhofer-Vereinigungsprojekts HIESPANA in Kooperation von 5 Fraunhofer-Instituten (IISB, IIS/EAS in Dresden, ITWM in Kaiserslautern, SCAI in Birlinghoven, IMS in Duisburg) entwickelt und implementiert wird: Längs der Kette von der Prozess- über die Bauelemente- zur Schaltungs- und Systemsimulation wird von einer nanoskopischen Beschreibung eines Bauelements

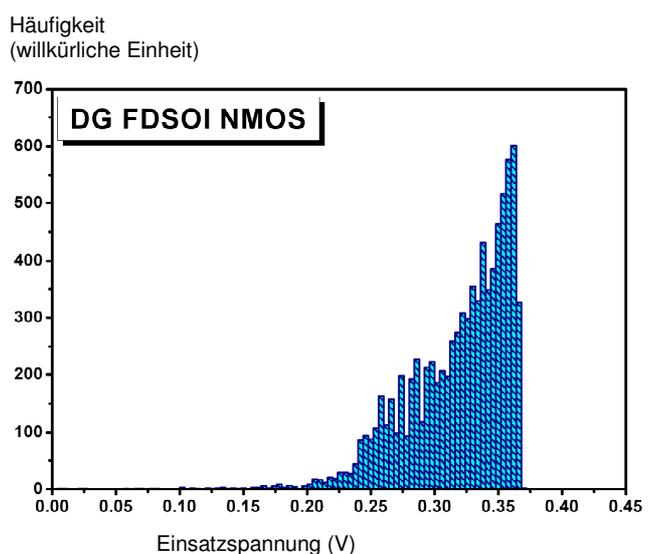
mittels hochauflösender numerischer Gitter zu einer makroskopischen Modellierung des betrachteten Gesamtsystems übergegangen. Hierzu werden im Projekt prädiktive physikalische Modelle entwickelt, die nicht nur nominale Daten sondern auch deren Schwankungen beschreiben. Weiterhin wird eine enge Integration der verwendeten Simulatoren durchgeführt. Zur Auswertung der verwendeten Modelle (Sensitivitäts-, Robustheits-, Zuverlässigkeitsstudien, robuste Optimierung) sowie zur Datenextraktion und Datenreduktion werden leistungsfähige Algorithmen entwickelt und eingesetzt.

Im Projekt werden Lücken in der von Fraunhofer, kommerziellen Anbietern oder Forschungseinrichtungen angebotenen Simulationssoftware geschlossen. Für die gegenüber dem externen Stand der Technik leistungsfähigeren Simulationsmodule von Fraunhofer wird dazu eine enge Kopplung mit Simulatoren externer Anbieter wie Synopsys, Cadence oder der TU Wien implementiert. Damit erweitern die von Fraunhofer angebotenen Simulationsmodule die Einsatzmöglichkeiten der bereits verfügbaren Simulatoren.

Die Arbeiten des IISB in HIESPANA konzentrieren sich schwerpunktmäßig auf folgende Gebiete:

- Entwicklung und Implementierung von Topographiesimulationsmodulen (Ätzen, Lithographie, Schichtabscheidung).
- Integration der Topographiemodule untereinander und mit eigenen und externen Modulen.
- Durchführung von Benchmarks mit eigenen und externen Simulationsmodulen.

Kontakt: Dr. Jürgen Lorenz, [juergen.lorenz@iisb.fraunhofer.de](mailto:juergen.lorenz@iisb.fraunhofer.de)  
[www.hiespana.fraunhofer.de](http://www.hiespana.fraunhofer.de)



Simulierte Häufigkeitsverteilung der Einsatzspannung eines Transistors (Typ DG FDSOI NMOS). In der Simulation wurden Variationen der Gatelänge aufgrund von Schwankungen des Lithographieprozesses betrachtet.

## Durch Ausbildungskooperation zum Erfolg – Prüfungsbester Mikrotechnologe Bayerns hat an der Universität Erlangen-Nürnberg und am IISB gelernt

**Jonas Strobelt, Mitarbeiter am Lehrstuhl für Elektronische Bauelemente (LEB) der Universität Erlangen-Nürnberg, wurde als Prüfungsbester 2010 in Bayern als „Bayerischer Meister“ im Ausbildungsberuf „Mikrotechnologe/Mikrotechnologin“ geehrt.**

Der Präsident der Industrie- und Handelskammer Nürnberg für Mittelfranken, Dirk von Vopelius, zeichnete persönlich die besten Absolventen der Ausbildungsabschlussprüfungen 2010 mit der begehrten Urkunde aus. Eine Feierstunde an der IHK Akademie Mittelfranken in Nürnberg mit anschließendem Empfang für die Auszubildenden und ihre Ausbilder gab am Freitag, den 29. Oktober 2010, den festlichen Rahmen.

Jonas Strobelt arbeitet auch nach dem Abschluss seiner Ausbildung als Mikrotechnologe am LEB. Nach einer längeren Auslandsreise nach Asien plant er, zum Wintersemester 2011/12 ein Studium im Studiengang „Nanotechnologie“ an der Technischen Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg zu beginnen.

Seit 1999 – bereits ein Jahr nach Einführung des Berufsbildes – sind der Lehrstuhl für Elektronische Bauelemente und das IISB in Erlangen in engem Austausch in der Ausbildung zum Mikrotechnologen aktiv engagiert. Der Beruf des Mikrotechnologen stellt in der Halbleiterindustrie das Bindeglied zwischen einem reinen „Operator“ und einem Prozessingenieur dar. Die technisch anspruchsvolle Tätigkeit erfordert solides Fachwissen und hohe Flexibilität. Mit vielfältigen Einsatzmöglichkeiten, wie z.B. in der Produktion von Computerchips, Leistungselektronik, Sensoren oder Leuchtdioden, sind die Zukunftsperspektiven der Absolventen ausgezeichnet. Während der dreijährigen Ausbildungszeit entwickeln sich die Auszubildenden zu Spezialisten für Geräte, Prozessschritte, Materialien und Nanotechnologien für die Herstellung und Entwicklung elektronischer Bauelemente und integrierter Schaltungen. Der Anteil weiblicher Azubis am LEB und IISB beträgt dabei im Mittel 50 %.

Durch ein Kooperationsabkommen zwischen Universität und IISB wurde die gemeinsame Ausbildung im Jahre 2004 auf eine formale Basis gestellt, wodurch zudem die Anzahl der verfügbaren Ausbildungsplätze erhöht werden konnte. Die Auszubildenden können dementsprechend auf eine einzigartige – von IISB und LEB gemeinsam betriebene – technologische Infrastruktur sowie breite personelle Kompetenz zurückgreifen. Aus dem Erfolgsmodell der engen Kooperation zwischen Universität und Fraunhofer ergeben sich zahlreiche Synergien,

die sich mit schöner Regelmäßigkeit auch in hervorragenden Ausbildungsabschlüssen der Erlanger Mikrotechnologen widerspiegeln.

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



*IHK-Präsident Dirk von Vopelius überreicht Jonas Strobelt die Anerkennungsurkunde „Bayerischer Landesbesten im Ausbildungsberuf Mikrotechnologe“ (Foto: IHK Nürnberg für Mittelfranken / K. Fuchs).*

# Deutschland Land der Ideen



Ausgewählter Ort 2010

### Weitere Informationen

#### Fraunhofer IISB

Schottkystraße 10  
91058 Erlangen  
Telefon 09131 761-0, Fax -390  
[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)