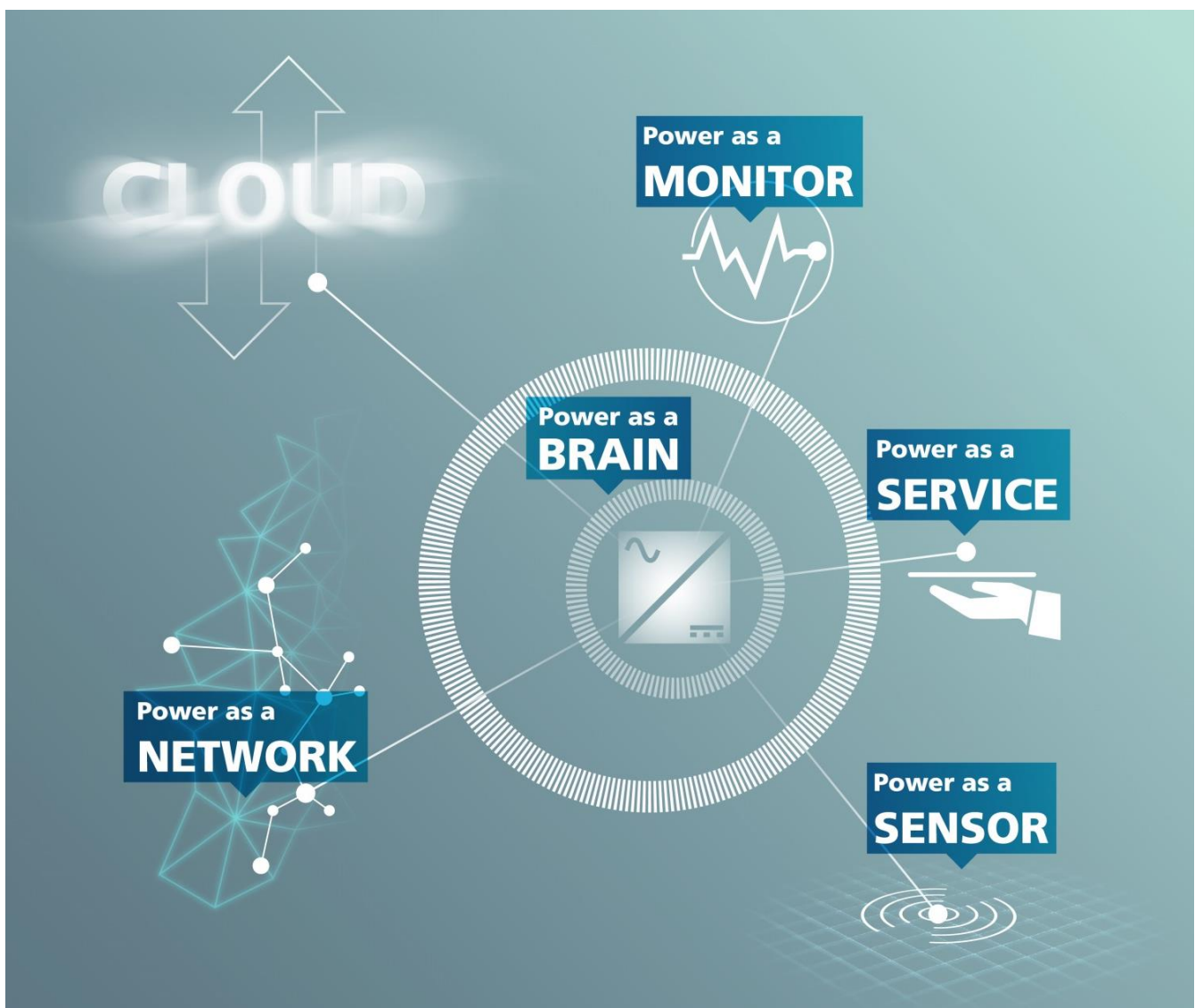


Cognitive Power Electronics 4.0

Leistungselektronik mit intelligenter Funktionalität



Das IISB entwickelt innovative leistungselektronische Lösungen für die Wandlung, Bereitstellung und Speicherung von elektrischer Energie. Basierend auf seiner langjährigen Erfahrung mit einer Vielzahl von Anwendungen hebt das IISB die Leistungselektronik nun auf die nächste Stufe – „Cognitive Power Electronics 4.0“: Ausgereifte leistungselektronische Systeme und Komponenten werden dabei mit intelligenten Funktionalitäten zusammengeführt.

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

Cognitive Power Electronics 4.0 am Fraunhofer IISB

Cognitive Power Electronics 4.0 basiert auf hocheffizienter und kompakter Leistungselektronik und kombiniert diese mit neuartigen Ansätzen für Connected Services. Dies ermöglicht neue Funktionalitäten im Konzept der verschiedenen „Power as“-Bereiche, in denen das Institut neuartige Anwendungen erschließt und maßgeschneiderte Lösungen bietet.

So können zum Beispiel zusätzliche Regler in Leistungswandler eingebettet werden, was Konnektivität und Intelligenz steigert. Mittels Daten wie Strömen, Spannungen, Phasenlagen, Temperaturen oder Impedanzen kann ein Leistungswandler das angeschlossene elektrische System steuern und auf Veränderungen in der Umgebung reagieren. Dieser Ansatz macht auch das angeschlossene System (zum Beispiel eine Batterie) „intelligent“.

Power as a Sensor

Im ersten Schritt dient die neuartige Leistungselektronik als Sensor und kann als Sensorplattform verwendet werden. Bestimmte Daten sind inhärenter Teil des Systems, beispielsweise eines Leistungswandlers, und bilden die Basis für intelligente Entscheidungen und fortschrittliche Regelungsstrategien. Die interne Sensorik wird durch externe Sensoren ergänzt, die vom Wandler mit Strom versorgt werden und ihre Daten über Standardschnittstellen an den Wandler senden. Alle Sensorinformationen können entweder intern vom Leistungswandler selbst genutzt oder an externe Module zur Analyse oder für Steuereingriffe weitergegeben werden.

Power as a Monitor

Auf der Grundlage der Sensorplattform überwacht die Leistungselektronik die Daten von internen und externen Sensoren und wandelt diese in Informationen. Da sich das tatsächliche Verhalten einer Anwendung und ihrer Umgebung in diesen Daten widerspiegelt, kann eine maßgeschneiderte Datenanalyse direkt am Leistungswandler zur Fehlererkennung des elektronischen Systems (zum Beispiel Detektion von Lichtbögen) oder zur Echtzeit-Optimierung einer Anwendung verwendet werden (zum Beispiel im Hinblick auf den Energieverbrauch oder Änderungen in einem Stromnetz).

Power as a Network

Leistungswandler des IISB können kombiniert und mit der Umgebung verbunden werden, um weitere Funktionen zu ermöglichen. Die Kombination von

Wandlern ermöglicht eine höhere Fehlertoleranz und ist die Basis für dezentrale Intelligenz, die erweiterte Steuerungsstrategien ermöglicht. Außerdem verbinden sich die Wandler mit bestehenden Netzwerken und Cloud-Umgebungen, um zusätzliche Funktionalitäten wie Fernbedienung, Fernwartung oder verteilte Leistungssteuerung zu ermöglichen.

Power as a Brain

Basierend auf der Nutzung der systemeigenen Intelligenz ermöglicht die Leistungselektronik eine smarte Funktionalität. Beispielsweise wird die Rechenleistung moderner Leistungswandler genutzt, um fortschrittliche Datenanalyse und maßgeschneiderte maschinelle Lernalgorithmen zu implementieren, um selbstlernende und selbstadaptierende Wandler einzusetzen oder eine vorausschauende Wartung für das gesamte elektronische System umzusetzen. Letztlich stellt der Wandler den „digitalen Zwilling“ des angeschlossenen Systems zur Verfügung und ergänzt dieses somit zu einem CPS (Cyber-Physical System) – der Grundlage von Industry 4.0.

Power as a Service

Die Leistungselektronik des IISB bietet schließlich ein modulares Design in Kombination mit einer Plug-and-Play-Funktionalität mit Fokus auf der jeweiligen Anwendung. Hard- und Software der neuartigen Leistungswandler sind rekonfigurierbar. Der Wandler erkennt Veränderungen in seiner Umgebung (zum Beispiel Betriebsmodus, Schwankungen im Stromnetz) und passt sich den Anforderungen der Anwendung an. Über diese Anpassungsfähigkeit hinaus kann der Wandler fehlersicher und -tolerant ausgeführt werden: Fällt eine Hardwarekomponente des elektrischen Systems aus, greift er entsprechend ein, damit die Anwendung weiterhin ausgeführt werden kann. Beispiele sind der DC Grid Manager und das Modular Power Distribution System des IISB (**siehe Bilder**).





Modular Power Distribution System (MPDS)

Der DC Grid Manager und das Modular Power Distribution System (MPDS) des IISB ermöglichen den flexiblen Aufbau von Gleichstromnetzen und deren einfache Rekonfiguration ohne Beeinträchtigung der Netzstabilität.

Lange Nacht der Wissenschaften 2017

Alle zwei Jahre wieder präsentiert sich das IISB bei der „Lange Nacht der Wissenschaften – Nürnberg, Fürth, Erlangen“, so auch dieses Jahr am 21. Oktober.

Mit einem erweiterten Angebot konnten weit über 2000 Besucher in den Bann gezogen werden. Das Programm, das in Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Elektronische Bauelemente der Universität Erlangen-Nürnberg angeboten wurde, umfasste dabei Themen aus der Welt der Nanostrukturen (wie z.B. bei der Führung durch den Reinraum) über Kristalle bis hin zu Elektromobilität und den Energienetzen der Zukunft.



Bild: Kurt Fuchs / IISB

Unter den Höhepunkten waren auch in diesem Jahr wieder die Vorführungen „Elektrotainment am IISB – Mega-Volt und Kilo-Ampere“, in denen die IISB-Experten anhand nicht alltäglicher Experimente – beispielsweise mit leuchtenden Gurken (siehe Bild) – den Zuschauern die Grundlagen der Leistungselektronik näherbrachten.

IISB – AKTUELL Dezember 2017

DRIVE-E: Akademie und Studienpreise

Das Thema Elektromobilität ist aktuell wie nie und innovative Konzepte sind gefragt. Mit der Verleihung der DRIVE-E-Studienpreise (im Rahmen der DRIVE-E-Akademie) am 12. Oktober im Porsche Museum in Stuttgart zeichneten das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und die Fraunhofer-Gesellschaft vier Preisträgerinnen und Preisträger für ihre exzellenten Arbeiten zu Themen der Elektromobilität aus.

Den ersten Platz in der Kategorie der Masterarbeiten belegte Alexander Rupp von der Technischen Universität München. Den Preis für die beste Projekt- bzw. Bachelorarbeit erhielt Celestine Singer, ebenfalls Studentin an der Technischen Universität München.

Mit dem zweiten Platz in der Kategorie der Masterarbeiten wurde die Arbeit von Verena Müller (siehe Bild) von der Universität Erlangen-Nürnberg ausgezeichnet. Sie entwickelte am Lehrstuhl für Elektrische Energietechnik (LEE) unter Leitung von Prof. Martin März Lösungen für einen besonders wirtschaftlichen Prozess, in dem Lithium-Ionen-Batteriezellen erstmals aufgeladen und für die weitere Verwendung vorbereitet werden.

Oliver Fuhr von der Technischen Universität Dortmund bekam den zweiten Preis in der Kategorie Projekt- bzw. Bachelorarbeiten zuerkannt.

Die jährlich stattfindende DRIVE-E-Akademie (dieses Jahr vom 8. bis 13. Oktober in Stuttgart) bietet Studierenden aller deutschen Hochschulen die Möglichkeit, einen exklusiven Einblick in die Theorie und Praxis der Elektromobilität zu gewinnen. Die Universität Stuttgart als diesjähriger Hochschulpartner vor Ort sowie die besuchten Unternehmen in der Region haben mit ihrem Engagement entscheidend zum Erfolg der Akademie beigetragen.



Verena Müller von der Universität Erlangen-Nürnberg mit Fraunhofer-Vorstand Prof. Alexander Kurz (links) und Ministerialrat Hermann Riehl (BMBF). Bild: Uli Regenscheit

Auszeichnung für IISB-Mikrotechnologin

Alexandra Diez, die 2017 am IISB ihre Ausbildung zur Mikrotechnologin abgeschlossen hat, wurde von der IHK für Nürnberg und Mittelfranken für ihre hervorragenden Prüfungsergebnisse und als beste Auszubildende im Beruf Mikrotechnologe des Prüfungsjahrganges 2016/2017 geehrt.

Bei einer Feierstunde am 9. November in der IHK-Akademie in Nürnberg (siehe Bild) zeichnete IHK-Präsident Dirk von Vopelius 58 junge Kaufleute und Facharbeiter/innen aus, die ihre Ausbildung im Prüfungsjahrgang 2017 mit hervorragenden Ergebnissen abgeschlossen haben: Sie absolvierten die Ausbildung in ihren Berufen bzw. Fachrichtungen als Beste und mit der Gesamtnote „sehr gut“. Insgesamt hatten 9.137 Prüflinge in Mittelfranken an den IHK-Abschlussprüfungen im Winter 2016/2017 und im Sommer 2017 teilgenommen.

Alexandra Diez arbeitet jetzt in der Abteilung Technologie und Fertigung des IISB und wird nächstes Jahr eine Weiterbildung zur Technikerin beginnen. Das IISB bildet seit 1999 äußerst erfolgreich und in enger Zusammenarbeit mit der Universität Erlangen-Nürnberg Mikrotechnologen aus.



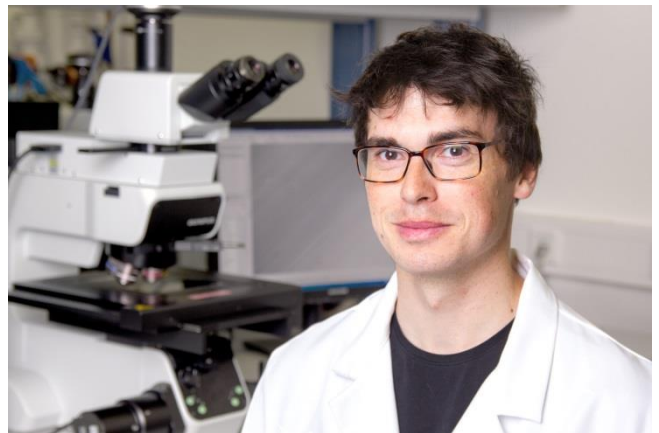
Alexandra Diez mit IHK-Präsident Dirk von Vopelius (links) und dem 2. Bürgermeister von Nürnberg Christian Vogel bei der Feierstunde am 9. November in der IHK-Akademie. Bild: Kurt Fuchs

Nachwuchspreis 2017 der DGKK für THM-Mitarbeiter

Dr. Ludwig Stockmeier, Mitarbeiter am Fraunhofer Technologiezentrum Halbleitermaterialien THM in Freiberg, wurde für seine wissenschaftlich-technischen Arbeiten zur Entstehung von Defekten beim Wachstumsprozess von Siliziumkristallen mit dem Nachwuchspreis 2017 der Deutschen

Gesellschaft für Kristallwachstum und Kristallzucht e.V. (DGKK) ausgezeichnet.

Um elektrische Schaltungsverluste zu minimieren und damit den Energieverbrauch von Netzteilen oder Elektromotoren zu senken, werden für die Herstellung der eingesetzten Bauelemente Silizium-Kristalle mit einem sehr geringen elektrischen Widerstand benötigt. In diesen treten jedoch gehäuft Kristallfehler auf, welche die Ausbeute in der Produktion verringern und somit die Herstellungskosten erhöhen. Dr. Ludwig Stockmeier hat herausgefunden, dass gewisse Instabilitäten im Wachstumsprozess diese Defekte im Silizium-Kristall entstehen lassen. Mit dem von ihm erarbeiteten Wissen können Maßnahmen ergriffen werden, um die Entstehung der Kristallfehler in der industriellen Produktion zu vermeiden.



DGKK-Nachwuchspreisträger Dr. Ludwig Stockmeier an seinem Labor-Arbeitsplatz am Fraunhofer THM in Freiberg

Weitere Informationen

Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB

Schottkystraße 10, 91058 Erlangen

Tel. 09131 761-0

www.iisb.fraunhofer.de

info@iisb.fraunhofer.de

Förderkreis für die Mikroelektronik e.V.

Kontakt: IHK Nürnberg für Mittelfranken

Dipl.-Ing. (FH) Richard Dürr

Tel. 0911 1335-320

richard.duerr@nuernberg.ihk.de

Impressum

Herausgeber: Fraunhofer IISB

Schottkystraße 10, 91058 Erlangen

Redaktion: Dr. Eberhard Bär

eberhard.baer@iisb.fraunhofer.de