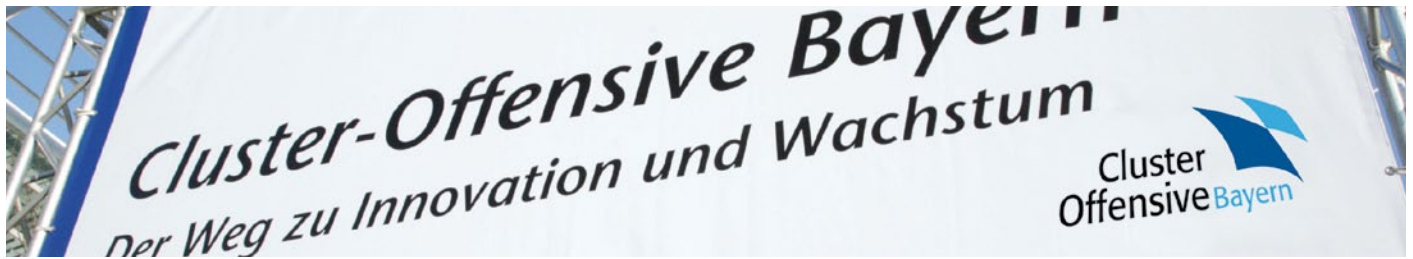


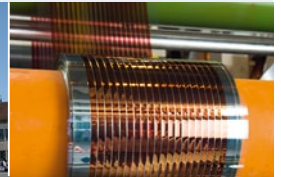
Cluster Automotive, Energietechnik und Neue Werkstoffe



Cluster Energietechnik

Dritte Generation der Photovoltaik

- Ausbau der Zusammenarbeit mit Wissenschaft und Wirtschaft
- Nanotechnologie für Effizienzsteigerung und Kostenreduktion
- 280 Teilnehmer aus 23 Ländern auf der Konferenz im Erlanger Schloss



Prof. Dr. Bernd Rech, Helmholtz Zentrum Berlin (li. Bild), in der Diskussion mit Key-Note-Speaker Prof. Dr. Eli Yablonovitch, Berkeley, Kalifornien (re. Bild)



Prof. Dr. Jennifer Dionne, Stanford University



Prof. Dr. Josef Nassauer, Bayern Innovativ GmbH

Als erste Generation der Photovoltaik wird die kristalline Siliziumtechnologie bezeichnet. Der Weg hin zum Modul ist durch eine lange Wertschöpfungskette geprägt. Aufgrund hoher Preise für Solar-silizium kamen in den vergangenen Jahren unterschiedliche Dünnschichtkonzepte auf den Markt, die allerdings nicht an die Wirkungsgrade der klassischen waferbasierten Photovoltaik herankommen. Die zukünftige, sogenannte dritte Generation der Photovoltaik soll geringe Produktionskosten und hohe Wirkungsgrade miteinander vereinen. Vor diesem Hintergrund trafen sich 280 Teilnehmer aus 23 Ländern auf der ersten internationalen Konferenz „Next Generation Solar Energy“ vom 12. bis 14. Dezember 2011 im Erlanger Schloss, um neueste Entwicklungen zu diskutieren. Die Konferenz wurde von der Bayern Innovativ GmbH in enger Zusammenarbeit u. a. mit dem Exzellenzcluster

Engineering of Advanced Materials der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, dem Max-Planck-Institut für die Physik des Lichtes und dem Energie Campus Nürnberg konzipiert. Wesentliche Schritte des Innovationsprozesses von der wissenschaftlichen Erkenntnis bis zur kommerziellen Umsetzung beschrieb Prof. Dr. Josef Nassauer,

Geschäftsführer, Bayern Innovativ GmbH, in seinem einführenden Beitrag. Die Überwindung der derzeitigen physikalischen Grenzen des Solarzellenwirkungsgrades diskutierte Prof. Dr. Eli Yablonovitch aus Berkeley, Kalifornien, in seinem Übersichtsvortrag. Er ging dabei auf die wissenschaftlichen Arbeiten von William Shockley und Hans Queisser



Dr. Erik Garnett, Stanford University über „Plasmonics and Nanophotonics for Next Generation Photovoltaics“



Dr. Robert Bartl, Bayern Innovativ, mit Dr. Silke Christiansen, Max-Planck-Institut für die Physik des Lichtes, Prof. Christoph Bräbec, ZAE Bayern, und Prof. Dr. Ulf Peschel, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (1. Reihe v. re.)

ein, die den höchst möglichen Wirkungsgrad einer Solarzelle mit 33,7 Prozent definierten. Sie untermauerten dieses Limit mit physikalischen Gesetzmäßigkeiten, die bei der Umwandlung von Sonnenlicht in freie Elektronen auftreten. Prof. Dr. Eli Yablonovitch sieht aber

können das Shockley-Queisser Limit überwinden. Dabei spielt die Kristallgröße eine entscheidende Rolle, denn sie beeinflusst die optischen, magnetischen und elektrischen Eigenschaften der Quantumdots und somit den Wirkungsgrad.

werden genutzt, um das Sonnenlicht besser einzufangen. Die Nanodrähte wirken dabei wie eine Lichtfalle. Einmal eingefangenes Licht kann die Solarzelle nicht mehr verlassen und bleibt solange im Halbleiter, bis es vollständig absorbiert wurde. Die Lichtabsorption kann

auch durch nanostrukturierte Siliziumkristalle in einer dreidimensionalen Solarzellenarchitektur erhöht werden. In einem Gemeinschaftsprojekt entwickeln die Schott AG und das Helmholtz Zentrum Berlin Dünnschichtsolarzellen mit dem Ziel, auf diese Weise einen Wirkungsgrad



Prof. Dr. Joachim Hornegger (li.) und Prof. Dr. Dirk Guldi, beide Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg



Die Posterausstellung – ein Magnet für intensive Fachdiskussionen in den Pausen und beim Get-together



Dr. Silke Christiansen, Max-Planck-Institut für die Physik des Lichtes, verleiht den Nachwuchspreis im Rahmen der Posterausstellung an Sabrina Kirner, Dr. Sanjay Kumar Srivastava und Christina Schubert (v. li.)

Möglichkeiten, diese Grenzen zu überwinden: durch die Entwicklung von Solarzellen, die auch als gute Lichtquelle agieren. Denn Solarzellen mit hoher Fluoreszenz verfügen über einen hohen Wirkungsgrad. Eine gute Solarzelle muss demnach auch eine gute Leuchtdiode (LED) sein, so Prof. Dr. Eli Yablonovitch. Dünnschichtsolarzellen mit guten LED-Eigenschaften können durch epitaxisches Kristallwachstum hergestellt werden. Eine Schlüsselrolle bei der Weiterentwicklung der Photovoltaik kommt der Nanotechnologie zu. Kristalline halbleitende Nanopartikel, sogenannte Quantumdots,

Prof. Dr. Jennifer Dionne, Stanford University, nutzt dagegen Nanomaterialien, um das energieärmere längerwelligere Sonnenlicht in energiereicheres kurzwelligeres Licht umzuwandeln, welches von der Solarzelle besser genutzt werden kann. Bildlich gesprochen kann so aus rotem Licht blaues Licht entstehen. Dionne lässt dabei den Halbleiter der Solarzelle unangetastet und baut mit den Nanopartikeln nur eine weitere Schicht in die Solarzelle ein.

Eine weitere Möglichkeit wurde von Dr. Erik Garnett, Stanford University, vorgestellt. Nanodrähte aus Silizium

von über 20 Prozent zu erreichen, so Prof. Bernd Rech, Helmholtz Zentrum Berlin.

Alle diese Nanotechnologien lassen sich prozesstechnisch so umsetzen, dass die Solarzellen und Module durch Druckprozesse herstellbar sind. Somit wird die Photovoltaik der Zukunft druckbar sein und vergleichbar kostengünstig wie die Windkraft. Möglich wird das jedoch erst durch eine gute Vernetzung von Wirtschaft und Wissenschaft.

Ansprechpartner
→ Dr. Robert Bartl

Cluster Neue Werkstoffe

Cluster-Treff bei der Schunk Kohlenstofftechnik

- Über 40 Teilnehmer aus Bayern und dem Bundesgebiet
- Leichtbaumaterialien für Hochtemperaturanwendungen
- Erfolgreiche Kooperation mit dem Carbon Composites e. V.



Verglichen mit konventionellen Hochtemperaturwerkstoffen zeichnet sich Kohlenstofffaserverstärkter Kohlenstoff (CFC) durch seine außerordentliche mechanische Steifigkeit und Festigkeit aus, selbst bei extrem hohen Temperaturen über 1.000° C. Somit ermöglicht

diese Werkstoffklasse völlig neue Hochtemperaturanwendungen. Mit dem Thema „Industrielle Prozesskette CFC“ befasste sich der Cluster-Treff am 24. November 2011, der vom Cluster Neue Werkstoffe in Kooperation mit der Abteilung Ceramic Composites des

Carbon Composites e. V. organisiert wurde. Gastgeber war die Schunk Kohlenstofftechnik GmbH in Heuchelheim. Das Unternehmen entwickelt innovative Prozesse zur Herstellung hochbelastbarer CFC-Strukturen und deckt die gesamte Wertschöpfungskette für die



Dr. Kord Pannkoke, Bayern Innovativ GmbH, Heinz-Werner Rinn, Schunk Kohlenstofftechnik GmbH, Prof. Dr. Gerd Müller, Ceramic Composites und Dr. Peter Stingl, CeramTec GmbH (v. li.)



Wasserstrahlgeschnittener Gitterrost, Element eines CFC-Chargenträgers

Kohlenstofftechnik u. a. Tiegel und Heizelemente aus Graphit und CFC für das Ziehen von Siliziumeinkristallen. Die eingesetzten Materialien garantieren die geforderte Reinheit sowie hohe Temperatur- und chemische Beständigkeit bei der Si-Wafer-Fertigung. Auch die Verdampfer beim Aufbringen von Beschichtungen im Anschluss an die Waferproduktion sind aus diesen Materialien.

Ein anschließender Rundgang gab Einblick in die einzelnen Stufen der Prozesskette – von der Auslegung und Konstruktion über die Herstellung von sogenannten Grünteilen aus faserverstärktem Kunststoff bis hin zur Infiltration, Carbonisierung und Nachbearbeitung.

Ansprechpartner
→ Dr. Kord Pannkoke



Bauteilherstellung ab. Geschäftsführer Heinz-Werner Rinn konnte rund 40 Experten, vor allem aus Bayern, zu diesem Cluster-Treff begrüßen. Die Vorträge gaben einen Überblick über die Poten-

ziale von CFC sowie den Stand der Technik bei der Entwicklung, Herstellung und industriellen Umsetzung von CFC-Bauteilen z. B. für Anwendungen in der Photovoltaik. So produziert Schunk

Cluster Medizintechnik

Cluster-Treff beim Institut für Mikrotechnik Mainz

- Zuverlässige Analyse direkt am Point of Care
- Neue Perspektiven in Diagnostik und Therapie
- Mikrotechnik für patientenschonende Anwendungen

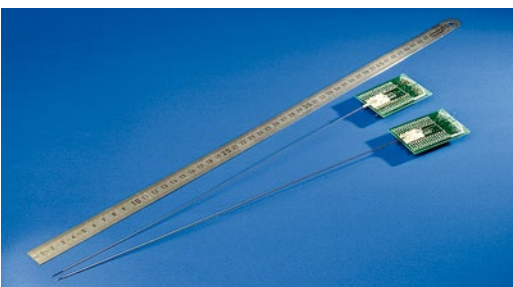
Neue Perspektiven für die Medizin bietet die Mikrosystemtechnik in Analytik, Diagnostik und Therapie. Das Institut für Mikrotechnik in Mainz (IMM) erforscht und entwickelt vielversprechende Technologien für die Diagnostik und Therapie von Krebs und Infektionen sowie zum Nachweis von Pathogenen und Resistenzen. So können mit Hilfe der Mikrosystemtechnik die Bausteine und Stoffwechselprodukte von Zellen, Bakterien und Viren direkt am Point of Care zuver-

lässig analysiert werden. Dr. Klaus Drese, wissenschaftlicher Direktor des Bereichs Mikroanalytische Systeme und Mikrostrukturierung, beschrieb Lab-on-a-Chip-Systeme und damit miniaturisierte vollautomatisierte Labor-Assays. Ebenso ging er auf das „Weniger-ist-mehr-Prinzip“ in mikrofluidischen Point-of-Care-Testing-Systemen ein. Hier kooperiert das IMM mit Quiagen, einem der führenden Unternehmen auf dem Sektor Proben und Assays. So können mit

Hilfe von Mikrosystemtechnik kleinste mikrofluidische Proben von zahlreichen biologischen Substanzen analysiert werden, und das direkt in der Arztpraxis oder am Krankenbett.

In einem weiteren Verfahren, das Dr. Peter Detemple, Leiter Mikrostrukturierung und Sensorik, erklärte, helfen Mikroelektroden bei hirnchirurgischen Eingriffen: diagnostisch durch die Lokalisierung über neuronale Signalableitung und therapeutisch durch die Stimulation von neurodegenerativ erkrankten Hirnregionen. Vor allem bei Morbus Parkinson gibt es gute Therapieerfolge.

Die Teilnehmer des Cluster-Treffs wurden im Rahmen einer Führung durch das Institut ausführlich in diese patientenschonenden Anwendungsfelder der Mikrosystemtechnik eingeführt.



Mikroelektroden für hirnchirurgische Eingriffe

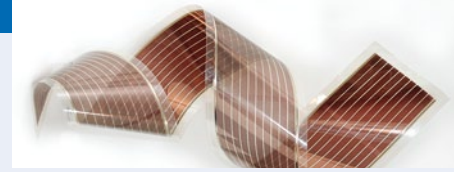


Ansprechpartner
→ Andrea Gerber

Cluster Energietechnik

Deutscher Zukunftspreis für Organische Photovoltaik

- Auszeichnung an Forschergruppe aus Dresden
- Beteiligung als aktive Partner im Cluster Energietechnik
- Mitwirkende bei der Konferenz in Würzburg und Kooperationen im Raum Erlangen-Nürnberg



Der Deutsche Zukunftspreis 2011 wurde am 14. Dezember 2011 von Bundespräsident Christian Wulff an drei Dresdner Wissenschaftler, Prof. Dr. Karl Leo, Technische Universität Dresden/Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme (IPMS), Dr. Jan Blochwitz-Nimoth, Novaled AG, und Dr. Martin Pfeiffer, Heliatek GmbH, verliehen. Sie erhielten ihn für ihre bahnbrechenden Arbeiten auf dem Gebiet der Verwendung organi-

scher Halbleiter für die Photovoltaik mit einer kontinuierlichen Erhöhung des Wirkungsgrades.

Auf der 2. Internationalen Konferenz Organische Photovoltaik der Bayern Innovativ GmbH im September 2011 in Würzburg stellte Prof. Dr. Karl Leo in seinem Beitrag „OPV Device Architecture“ den Aufbau neuer organischer Solarzellen vor. Er präsentierte den damaligen Wirkungsgrad-Weltrekord von 8,6 Prozent, der in Kooperation mit Heliatek

aufgestellt wurde. Innerhalb von nur vier Monaten konnte dieser sogar auf 9,8 Prozent erhöht werden – der Durchbruch für organische Solarzellen.

Im Jahr 2010 war Dr. Martin Pfeiffer als Referent mit einem Bericht über „Multi-junction Orga-

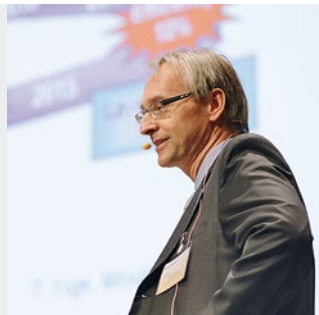
nic Photovoltaic Cells und Modules“ bei der 1. Organischen Photovoltaikkonferenz eingebunden.

Die genannten Zukunftsträger pflegen enge Kooperationsbeziehungen mit den Energieexperten im Großraum Nürnberg, Erlangen und Würzburg. Diese sind sowohl an den Universitäten als auch im Energie Campus Nürnberg, im Bayerischen Zentrum für Angewandte Energieforschung und im Cluster Energietechnik aktiv. Bayern Innovativ ist mit seinen Netzwerken und Clustern ein gefragter Partner, um über die Kooperation im „Haus der Forschung“ Förderungsmöglichkeiten für Entwicklungsprojekte zu erschließen sowie über den exzellenten Zugang zur Wirtschaft die kommerzielle Umsetzung neuer wissenschaftlicher Ergebnisse voranzutreiben.

Ansprechpartner
→ Dr. Robert Bartl



Dr. Martin Pfeiffer, Heliatek GmbH
– Referent bei der 1. Organischen Photovoltaikkonferenz 2010 von Bayern Innovativ



Prof. Dr. Karl Leo, TU Dresden/
Fraunhofer IPMS – Referent bei
der 2. Organischen Photovoltaikkonferenz 2011 in Würzburg

Weitergehende Informationen und Termine finden Sie auf den Cluster-Portalen unter

www.baika.de/cluster-automotive, www.cluster-energietechnik.de, www.cluster-logistik.de,
www.cluster-neuewerkstoffe.de, www.cluster-medizintechnik.de

Impressum

Bayern Innovativ
Gesellschaft für Innovation
und Wissenstransfer mbH
Gewerbemuseumsplatz 2
90403 Nürnberg
Tel. +49 911-206 71-0
Fax +49 911-206 71-792
info@bayern-innovativ.de
www.bayern-innovativ.de

Redaktion: Bayern Innovativ GmbH,
Unternehmenskommunikation
Gestaltung: www.flad.de