

Projekt:	Nanostrukturierte plasmonische Reflektoren für Dünnschicht-Solarzellen (SolarNano)
Koordinator:	Prof. Dr. Thomas Pertsch Institut für Angewandte Physik Friedrich-Schiller-Universität Jena Max-Wien-Platz 1 07743 Jena Tel.: +49 3641 9 47840 thomas.pertsch@uni-jena.de
Projektvolumen:	2 650.900 € (deutscher Anteil 432.900 €, davon ca. 76% Förderanteil durch das BMBF)
Projektlaufzeit:	01.07.2014 bis 30.06.2016
Projektpartner:	➤ Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena ➤ JCMwave GmbH, Berlin ➤ FORTH Foundation for Research and Technology Hellas, Heraklion (Griechenland)

Bilaterale Forschungskooperation innerhalb Europas - ein wichtiges Element nationaler Forschungspolitik

Zum weiteren Ausbau der Deutsch-Griechischen Partnerschaftsinitiative vom 5. März 2010 beabsichtigen das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und das General Secretariat for Research and Technology (GSRT) des Ministry of Education and Religious Affairs, Culture and Sports of the Hellenic Republic daher, ihren Forschungsdialog gemeinsam fortzusetzen und ihre Unterstützung bilateraler Forschungsprojekte zu intensivieren.

Hier setzt diese Fördermaßnahme an. Sie soll Hochschulen, außeruniversitären Forschungseinrichtungen sowie Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft als Anreiz dienen, entsprechend ihren wissenschaftlichen Stärken und ihrer Problemlösungskompetenz gemeinsame Projekte mit Partnern aus Deutschland und Griechenland zu erarbeiten. Die Mittel sollen es interessierten Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft ermöglichen, praktikable Kooperationsmodelle für FuE-Aktivitäten zwischen deutschen und griechischen Institutionen zu entwickeln und umzusetzen.

Durch die Förderung gemeinsamer Forschungsvorhaben soll das in den Ländern vorhandene Potenzial für die wissenschaftliche und technologische Zusammenarbeit genutzt werden. Durch die Förderung deutsch-griechischer Partnerschaften in besonderen und innovativen Forschungsbereichen sollen neue Impulse gegeben werden, die zur Verbesserung der FuE-Beziehungen zwischen den Partnern führen sollen. Ferner soll hiermit auch speziell die Zusammenarbeit von deutschen und griechischen Vertretern aus Wissenschaft und Wirtschaft in gemeinsamen Projekten ausgebaut werden. Mittel- bis langfristig soll hierdurch die globale Wettbewerbsfähigkeit verbessert und die Zusammenarbeit zwischen Forschungseinrichtungen untereinander sowie mit industriellen Partnern gestärkt werden. Gefördert werden insgesamt sieben Technologiefelder.

Ressourcenschonende hocheffiziente Solarzellen

Siliziumbasierte Dünnschichtsolarzellen gelten als eine vielversprechende Technologie zur ressourcenschonenden und kosteneffizienten Energiegewinnung. Sie sind deshalb eine Schlüsseltechnologie für die Lösung wichtiger Zukunftsfragen, wie z.B. der Sicherung der Ressourcenautonomie Europas und der Begrenzung des Klimawandels.

Ziel des Vorhabens ist es, diese Technologie durch eine Steigerung der Lichtabsorption signifikant zu verbessern. Dies ist möglich, da die Effizienz heutiger Solarzellen zu einem wesentlichen Teil durch ihre optische Unvollkommenheit beschränkt ist. Dies bedeutet, dass in heutigen Solarzellen noch ein großer Teil des einfallenden Sonnenlichtes durch parasitäre Prozesse oder unvollständige Absorption nicht vollständig in elektrische Energie umgewandelt wird. Hier besteht ein enormes Potential zur Verbesserung von Solarzellen. Die Verringerung derartiger Verluste ist aber unausweichlich, um letztendlich den Erfolg der Photovoltaik zukünftig sicherzustellen und eine Lösung für die gesellschaftliche Aufgabe, den Klimawandel zu stoppen, bereitzustellen.

SolarNano – Nanostrukturierte plasmonische Reflektoren für Dünnschicht-Solarzellen

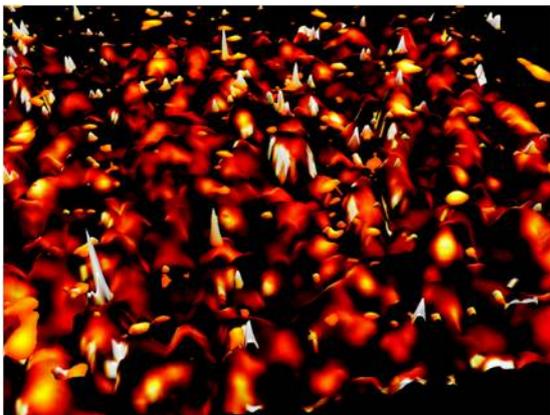


Bild 2: Computersimulation der Lichtkonzentration innerhalb einer Solarzelle, die durch nanostrukturierte Oberflächen gesteuert werden kann. (Quelle: FSU Jena)

Ziel des Verbundes SolarNano ist die Steigerung der Effizienz von Solarzellen durch optische Nanostrukturen unter Berücksichtigung ökonomischer Aspekte und des Ressourceneinsatzes. Ausgangspunkt sind dabei hochmoderne Silizium-Dünnschichtsolarzellen, die bereits nanostrukturierte Materialgrenzflächen besitzen, deren optische Wirkung jedoch bisher nicht vollständig verstanden und ausgenutzt wurde.

Im Fokus der Analysen steht die Anregung sogenannter Plasmon-Polaritonen an nanostrukturierten metallischen Grenzflächen, die schon heute Bestandteil vieler Solarzellen sind,

bisher aber nicht für die Optimierung der Effizienz der Solarzellen ausgenutzt werden konnte. Der vom Verbund SolarNano verfolgte Ansatz zu Steigerung der Systemeffizienz weist deshalb ein hohes kosten-/ressourcenneutrales Optimierungspotential auf. Der

Grund weshalb in bisherigen Solarzellen sogar versucht wurde, die Anregung von Plasmon-Polaritonen zu vermeiden, ist darin zu sehen, dass ein vollständiges Verständnis der Anregung von Plasmon-Polaritonen wegen fehlender theoretischer Methoden unmöglich war und deren potentieller Verlustbeitrag vermieden werden sollte. Ihre Wirkung als hocheffizienter Lichtkonzentrator innerhalb der Solarzelle, bietet jedoch ein immenses Verbesserungspotential.

Ein wesentlicher Arbeitspunkt des SolarNano-Verbundes besteht deshalb in der Entwicklung computergestützter Modelle, mit denen die optischen Effekte an strukturierten metallischen Grenzflächen beschrieben werden können. Zu diesem Zweck arbeiten im SolarNano-Verbund Wissenschaftler aus der universitären Forschung mit Entwicklern aus der Softwareindustrie Hand in Hand zusammen, um effiziente Design-Werkzeuge für die nächste Generation von Solarzellen zu schaffen. Auf der Basis dieser Werkzeuge wird schließlich die Optimierung hochmoderner Solarzellen erfolgen. Hierbei sind spezifische Eigenschaften und Randbedingungen praxisrelevanter Herstellungsverfahren zu berücksichtigen, um eine ressourcenschonende Adaption industrieller Herstellungsverfahren an die neuen Solarzellensysteme zu ermöglichen.