

Mehr Energie aus der Sonne gewinnen

TUD-Wissenschaftler forschen, um die Energieausbeute aus Solarzellen zu steigern

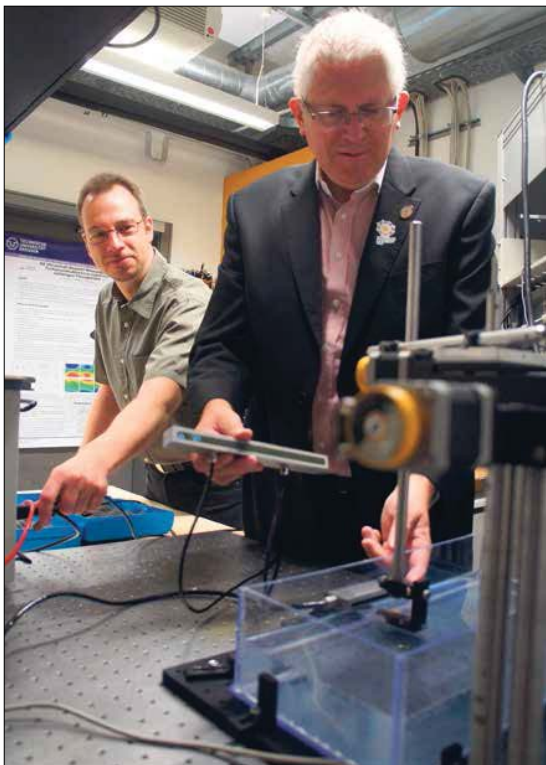
Monique Rust

Umweltschutz, den Wirkungsgrad von Solarzellen deutlich erhöhen, Arbeitsplätze in Deutschland in der Solarzellen- und Stahlproduktion sichern – es sind ambitionierte Ziele, die sich die Professur Mess- und Sensorsystemtechnik (MST) von der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik im Rahmen des Forschungsprojekts »Strömungsuntersuchungen für die Kristallzüchtung unter Einfluss eines magnetischen Wanderfelds mit einem Zweiebenen-Ultraschallmesssystem« gesetzt hat. Aber unrealistisch sind sie nicht.

Für das Forschungsprojekt setzt das Team um Prof. Jürgen Czarske, Inhaber der Professur MST, auf ein Zweiebenen-Ultraschallmesssystem, das an der Professur von den Doktoranden Richard Nauber und Norman Thieme sowie im Rahmen von Studien- und Diplomarbeiten entwickelt wurde. Für dieses Ultraschallmesssystem kommt ein Field Programmable Gate Array (FPGA) zum Einsatz, um die große Datenmenge zu komprimieren. In der medizinischen Diagnostik ist Ultraschall ein Standardinstrument, für die Analyse turbulenter und komplexer Strömungen in flüssigen Metallen hingegen noch lange nicht. Da das Potenzial von Ultraschall für diesen Anwendungsbereich aber bekannt ist, fördert die Deutsche Forschungsgemeinschaft dieses Grundlagenforschungsprojekt der Professur MST für die nächsten drei Jahre.

Mit dem Ultraschallmesssystem wollen die Forscher das Strömungsverhalten in flüssigem Silizium untersuchen. Silizium wird u. a. in der Photovoltaik für die Herstellung von Solarzellen und in der Mikroelektronik für die Produktion von Computerchips verwendet. Für die Produktion müssen aus flüssigem Silizium Kristalle gezüchtet werden, u. a. mittels des sogenannten Vertical Gradient Freeze (VGF) Verfahrens.

Mit dem VGF-Verfahren erfolgt die Kristallzucht berührungslos; das sorgt für eine bessere Kristallqualität. »Bisher wird die berührungslose Kristallzucht über Temperaturfelder realisiert. Nun sollen zusätzlich aber auch Magnetfelder eingesetzt werden. Diese Magnetfelder können berührungslos Strömung erzeugen und beeinflussen. Damit die Magnetfelder zielgerichtet für die Kristallzucht eingesetzt werden können, müssen die Strömungsstrukturen bekannt sein; Stichwort Magnetohydrodynamik«, erläutert Prof.



Dr. Lars Büttner (l.) und Prof. Jürgen Czarske beim Versuchsaufbau im Ultraschalllabor der Professur Mess- und Sensorsystemtechnik.
Foto: Monique Rust

Czarske. »Deswegen wollen wir die Strömungsstrukturen so sichtbar machen, dass wir sie dreidimensional erkennen und untersuchen und darüber sehen können, welche Magnetfelder optimal für die Kristallzucht sind«, ergänzt Dr. Lars Büttner, Oberassistent an der Professur MST. Mit der zielgerichteten Beeinflussung der Magnetfelder werden Kristalle mit geringeren Kristallfehlern produziert, wodurch die Solarzellen leistungsfähiger werden. Aber nicht nur Strömungen, sondern auch Temperaturänderungen erfasst das Ultraschallmessverfahren. Dadurch wird ermittelt, wie sich das erhitzte Silizium beim Erstarren verhält. Auch diese Erkenntnisse werden zu Verbesserungen in der Kristallzucht führen.

Die Ergebnisse der Modellexperimente gibt die Professur MST an den Projektpartner, das Institut für Nicht-eisen-Metallurgie und Reinststoffe der TU Bergakademie Freiberg, weiter. Die Freiburger Wissenschaftler übertragen diese Ergebnisse anschließend auf den realen Prozess.

Die Erkenntnisse dieser Forschungsarbeit werden nicht nur für die Herstellung von Solarzellen entscheidende Innovationen liefern, sondern können ebenso in der Stahl- und Halbleiterherstellung zu verbesserter Produktqualität und geringeren Produktionskosten führen.

» Weitere Informationen zur Professur Mess- und Sensorsystemtechnik: tinyurl.com/tud-etit-ieee-mst