

Siliziumkarbid steigert Energieeffizienz

KIT-Forscher untersuchen Einsatz von neuartigen Leistungshalbleiterschaltern in der Industrie – Bundesforschungsministerium fördert Verbundprojekt mit rund 800.000 Euro



Abbildung der Abschmelzstelle eines Silizium-Einkristallstabs, der mit dem Zonenschmelzverfahren hergestellt wurde. (Abbildung: TRUMPF Hüttinger)

Den Wirkungsgrad der Stromversorgung in industriellen Prozessen zu erhöhen und dadurch Energie und CO₂ einzusparen, ist Ziel des neuen Verbundprojekts „MMPSiC“: Forscher am Lichttechnischen Institut (LTI) des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) untersuchen gemeinsam mit den Industriepartnern TRUMPF Hüttinger und IXYS Semiconductor den Einsatz von Leistungshalbleiterschaltern aus Siliziumkarbid. Das Bundesforschungsministerium fördert das Projekt mit rund 800.000 Euro.

Von der Halbleiterfertigung über die Beschichtung von Displays bis hin zu Prozessen im Automobilbau: Viele industrielle Verfahren verbrauchen große Mengen elektrischer Energie. Darunter sind auch Technologien, die eine wichtige Rolle für die Energiewende spielen, wie das Zonenschmelzverfahren (Float Zone Verfahren) zum Herstellen von hochreinen kristallinen Werkstoffen: Die Substanz wird in einer schmalen Zone elektrisch geschmolzen; die Schmelzzone wird nach und nach weitergeführt. Hinter der Schmelzzone kristallisiert die Substanz reiner als zuvor. Das Zonenschmelzverfahren liefert



KIT-Zentrum Energie: Zukunft im Blick

Monika Landgraf Pressesprecherin

Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-47414
Fax: +49 721 608-43658
E-Mail: presse@kit.edu

Weiterer Kontakt:

Margarete Lehné
Pressereferentin
Telefon: +49 721 608-48121
Fax: +49 721 608-43658
E-Mail:
margarete.lehne@kit.edu

unter anderem hochreine Silizium-Einkristalle für die Herstellung von Solarzellen.

Zur Stromversorgung von Zonenschmelzanlagen werden bis jetzt auf Röhrentechnologie basierende Systeme eingesetzt, die einen elektrischen Wirkungsgrad von maximal 65 Prozent aufweisen. Durch eine Umstellung auf Leistungshalbleiter aus Siliziumkarbid ließe sich der Wirkungsgrad der Prozessstromversorgungen auf über 80 Prozent steigern. Dies würde große Mengen an elektrischer Energie einsparen und Treibhausgasemissionen reduzieren. Zum Beispiel würde sich für eine einzige Float Zone Großanlage, bestehend aus 20 x 150 kW-Prozessstromversorgungen, bei einer jährlichen Laufzeit von 4.800 Stunden eine Einsparung von mehr als 200.000 kWh elektrischer Energie und damit 109 Tonnen CO₂ (Umweltbundesamt, Stand Juli 2013) ergeben.

Die Realisierbarkeit solcher Prozessstromversorgungen untersuchen Forscher am Lichttechnischen Institut (LTI) des KIT gemeinsam mit den Partnern TRUMPF Hüttinger GmbH + Co. KG (Freiburg) und IXYS Semiconductor GmbH (Lampertheim) im Verbundprojekt „Modulare Mittelfrequenz-Prozessstromversorgung mit Siliziumkarbid-Leistungshalbleiterschaltern“ (MMPSiC). Als Halbleitermaterial bietet Siliziumkarbid verschiedene Vorteile: Dank der größeren elektronischen Bandlücke ermöglicht es deutlich höhere Betriebstemperaturen als konventionelle Halbleiter. Leistungselektronik mit Siliziumkarbid zeichnet sich besonders durch höhere Energieeffizienz und Kompaktheit aus.

„Bei der Stromversorgung von energieintensiven industriellen Anwendungen wie dem Zonenschmelzverfahren ist es erforderlich, mit hohen Frequenzen zu schalten“, erklärt der Leiter des Projekts, Dr. Rainer Kling vom LTI des KIT. „Siliziumkarbid ist für diese hohen Frequenzen noch nicht erprobt; wir betreten damit Neuland.“ Neben der Prüfung der Langzeitbeständigkeit gehören auch die Ansteuerung und das Layout der Schaltung zu den Aufgaben der KIT-Forscher im Verbundprojekt MMPSiC.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unterstützt das Projekt MMPSiC auf der Grundlage des Programms „Informations- und Kommunikationstechnologie 2020“ (IKT 2020) im Rahmen der Fördermaßnahme „Leistungselektronik zur Energieeffizienzsteigerung“ (LES 2) mit rund 800.000 Euro. Davon erhält das LTI des KIT rund 439.000 Euro. Insgesamt beträgt das Projektvolumen 1,3 Millionen Euro. Das Verbundprojekt startete 2014 und ist auf drei Jahre angelegt.

Über die Projektpartner:

Die **IXYS Semiconductor GmbH** stellt an ihrem Standort Lampertheim Leistungshalbleiter-Module mit und ohne Bodenplatte in unterschiedlichen Leistungsklassen her. IXYS (bzw. deren Vorläufer – BBC und ABB) sind an diesem Standort seit 1921 mit dieser Thematik befasst. Hier wurde eines der ersten Dioden-/Thyristor-Module ohne Bodenplatte entwickelt und gefertigt. Im Rahmen seiner Tätigkeiten werden bei IXYS entsprechend den Kundenanforderungen Sonderlösungen entwickelt und umgesetzt.

TRUMPF Hüttinger GmbH + Co. KG ist ein weltweit führender Hersteller von Prozessstromversorgungen für Plasmaanwendungen, Induktionserwärmung und CO₂-Lasieranregung. Mit rund 700 Mitarbeitern erzielte das Unternehmen im Geschäftsjahr 2012/13 einen Umsatz von 109 Millionen Euro. TRUMPF Hüttinger verfügt über Vertriebs- und Serviceniederlassungen in Europa, Amerika und Asien. Der Stammsitz des Unternehmens befindet sich in Freiburg. Seit 1990 ist TRUMPF Hüttinger Mitglied der TRUMPF Gruppe.

In der Energieforschung ist das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) eine der europaweit führenden Einrichtungen. Das KIT unterstützt die Energiewende und den Umbau des Energiesystems in Deutschland durch seine Aktivitäten in Forschung, Lehre und Innovation. Hier verbindet das KIT exzellente technikk- und naturwissenschaftliche Kompetenzen mit wirtschafts-, geistes- und sozialwissenschaftlichem sowie rechtswissenschaftlichem Fachwissen. Die Arbeit des KIT-Zentrums Energie gliedert sich in sieben Topics: Energieumwandlung, erneuerbare Energien, Energiespeicherung und Energieverteilung, effiziente Energienutzung, Fusionstechnologie, Kernenergie und Sicherheit sowie Energiesystemanalyse. Klare Prioritäten liegen in den Bereichen Energieeffizienz und erneuerbare Energien, Energiespeicher und Netze, Elektromobilität sowie dem Ausbau der internationalen Forschungszusammenarbeit.

Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) vereint als selbstständige Körperschaft des öffentlichen Rechts die Aufgaben einer Universität des Landes Baden-Württemberg und eines nationalen Forschungszentrums in der Helmholtz-Gemeinschaft. Seine drei strategischen Felder Forschung, Lehre und Innovation verbindet das KIT zu einer Mission. Mit rund 9 400 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie 24 500 Studierenden ist das KIT eine der großen natur- und ingenieurwissenschaftlichen Forschungs- und Lehrinrichtungen Europas.

Diese Presseinformation ist im Internet abrufbar unter: www.kit.edu

Das Foto steht in druckfähiger Qualität auf www.kit.edu zum Download bereit und kann angefordert werden unter: presse@kit.edu oder +49 721 608-47414. Die Verwendung des Bildes ist ausschließlich in dem oben genannten Zusammenhang gestattet.