

Leistungshalbleiterbauelemente: Schlüsselbausteine für E-Mobilität und „Smart Grid“

Studienrichtungen: Elektrotechnik, Physik, Werkstoffwissenschaften, Chemie (Bachelor ab dem 3. Studienjahr und Master)

Kursleiter

Prof. Dr. Jörg Schulze, Universität Stuttgart

Prof. Dr. Gerhard Wachutka, Technische Universität München

Hintergrund:

Es gibt kaum Fragen, die die Menschen so bewegen wie die zur Energie- und Klimaproblematik. Damit verbunden sind nicht nur Aspekte der Gesundheit und des Umweltschutzes, sondern auch Kostenfragen und solche des persönlichen Komforts, insbesondere im Hinblick auf Mobilität. Nachhaltige Nutzung von Energie ist gesellschaftlich, politisch und wirtschaftlich höchst relevant.

Durch effiziente und moderne Elektronik, insbesondere Leistungselektronik, kann nicht nur ein ganz wesentlicher Beitrag zur Einsparung von Energie geleistet werden, sondern sie ist die Schlüsseltechnologie für elektrischen Antriebe, Energieerzeugung und die bedarfsgerechte Bereitstellung. Die außerordentlich großen Einsparpotentiale dieser „Elektronik für nachhaltige Energienutzung“ liegen entlang der gesamten Kette von der Energieerzeugung über die Energieverteilung bis hin zum Endverbraucher. Durch verlustarme Bauelemente, maßgeschneiderte Materialien und intelligente Systeme verbrauchen Anwendungen nicht nur weniger Energie und sind leistungsfähiger, sie werden auch deutlich betriebssicherer und kompakter.

Aufgabe der Leistungselektronik ist es, elektrische Energie möglichst effizient in die von unterschiedlichen Anwendungen und Verbrauchern jeweils benötigte Form umzuwandeln bzw. den Leistungsfluss zu steuern. Sie definiert sich über diese Funktion und nicht über einen bestimmten Leistungsbereich. Letzterer erstreckt sich von typischerweise weniger als einem Watt bei geräteinternen Spannungsversorgungen bis hin zu mehreren Gigawatt bei Anlagen zur Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ).

Die heute wichtigsten Herausforderungen betreffen dabei Elektronik für die intelligente Vernetzung von regenerativen und konventionelle Energiequellen mit den verteilten Nutzern („Smart Grid“) und individuelle Mobilität mit Elektrofahrzeugen (E-Mobilität). In diesem Kurs werden die wesentlichen Aspekte hierzu angesprochen – von der Halbleitertechnologie von Leistungselektronik hin bis zur Systemintegration.

Stichworte zum Kurs:

Leistungselektronische Bauelemente: Funktion, Architektur,

Fertigung von Bauelementen: Technologie der Mikroelektronik, Materialien (Si, SiC, GaN)

Leistungsmodul: Materialien, Entwärmung, Zuverlässigkeit

Beispiele für Leistungswandler (Solar, Antriebsstrang, Hochspannungsübertragung)

Systemanwendung: Antriebsstrang in Elektrofahrzeugen, Hochspannungsübertragung