



Projekt: **Simulations- und Optimierungsmethodik für leistungselektronische Systemauslegung - effizient, robust und kompakt – SOLar**

Koordinator: Robert Bosch GmbH
Dr. Susanne Kohlhammer
Robert-Bosch-Platz 1, 70839 **Gerlingen**
Tel.: 0711 811-38153, E-Mail: susanne.kohlhammer@de.bosch.com

Projektvolumen: 2,4 Mio. € (58 % Förderanteil durch das BMBF)

Projektlaufzeit: 01.05.2010 – 30.04.2013

Aufgabe der Projektpartner in der Umsetzungskette

Robert Bosch GmbH

- ⇒ Projektkoordination, Auslegungsmethodik für Leistungselektronik in der industriellen Praxis

Technische Universität Berlin

- ⇒ Methoden für die elektromagnetische Systemoptimierung

Adapted Solutions GmbH

- ⇒ Toolintegration und Toolkopplung, Systemsimulation

CST - Computer Simulation Technology AG

- ⇒ Elektromagnetische Simulation für leistungselektronische Systeme

Ort

Gerlingen

Berlin

Chemnitz

Darmstadt

Was ist energieeffiziente Leistungselektronik?



Quelle: SMA Solar Technology AG, Niestetal

Steigende Energiekosten sind nicht nur für Privathaushalte belastend, sie werden auch immer mehr zu einem Wettbewerbsfaktor für die gesamte deutsche Volkswirtschaft. Zugleich zwingen die Klimaschutzziele zur verantwortungsbewussten Ressourcennutzung. So ist heute 40% der weltweit verbrauchten Energie elektrische Energie. Dieser Anteil wird bis 2040 voraussichtlich auf 60% steigen.

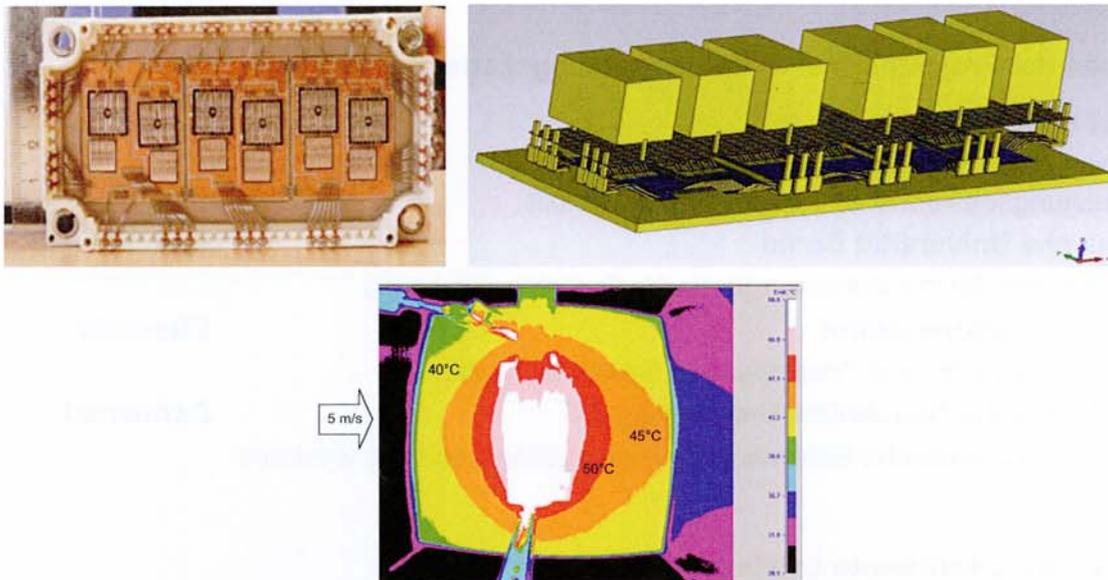
Die **Leistungselektronik** ist das Teilgebiet der Elektrotechnik, welches die Umformung und die Verteilung elektrischer Energie mit elektronischen Bauelementen und Systemen umfasst. Sie ist eine Schlüsseltechnologie zur effizienten Ressourcennutzung. Die Energie-Einsparpotenziale durch den Einsatz moderner Leistungselektronik werden auf 20 - 35 % des gesamten Bedarfs an elektr. Energie geschätzt.

Die Bundesregierung fördert deshalb auf der Grundlage des Rahmenprogramms IKT2020 multidisziplinäre Forschungs- und Entwicklungsprojekte zum Thema „Leistungselektronik zur Energieeffizienzsteigerung (LES)“.

Simulations- und Optimierungsmethodik für die Leistungselektronik von morgen

Eine Grundvoraussetzung für Erfolg auf dem dynamischen weltweiten Wachstumsmarkt der Leistungselektronik ist die Fähigkeit, marktfähige Systeme schnell und mit großer Entwurfsicherheit zu entwickeln. Dabei müssen neben einem hohen Wirkungsgrad eine Vielzahl weiterer, teils widersprüchlicher Anforderungen erfüllt werden, wie zum Beispiel Robustheit, Zuverlässigkeit, niedrige Kosten, hohe Lebensdauer, hohe Leistungsdichte und eine gute elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).

Ziel des Verbundprojektes SOLar ist die Erarbeitung einer Simulations- und Entwurfsmethodik zur schnellen und zielgerichteten Auslegung leistungselektronischer Systeme, die es erlaubt, durch validierte Simulationsmodelle und Optimierungsstrategien die wesentlichen Eigenschaften bereits in frühen Entwicklungsphasen systematisch zu berücksichtigen und so unnötige (und teure) Rekursionen in der Entwicklung von neuen, hocheffizienten leistungselektronischen Systemen zu vermeiden.



Ein leistungselektronisches Modul (oben links) stellt als Schaltstelle der Energie hohe Anforderungen an elektromagnetische und thermische Auslegung. Dies erfordert die Kombination simulationsgestützter Optimierung (oben rechts: virtuelles Abbild des Moduls) und experimenteller Methoden (unten: Thermokamera-Aufnahme von Modul und Kühlkörper); Quelle: Berlin Center of Advanced Packaging (BeCAP).

Um dies zu erreichen, sollen Simulationswerkzeuge für verschiedene Bereiche, mit deren Hilfe jeweils Teilaufgaben wie z.B. die Beurteilung von EMV-Problemen, thermische Analysen, Regelungsauslegung oder die funktionale Simulation des Gesamtsystems gelöst werden können, gekoppelt werden. Dadurch wird es möglich, die Auswirkungen einer Änderung in einem Teilbereich des zu entwickelnden Systems auf die anderen Bereiche zu evaluieren. So sollen in einer Gesamtsystemsimulation neben der Primärfunktion weitere nichtfunktionale Eigenschaften bei vertretbarer Rechenzeit simultan optimiert werden können.

Durch die Auslegung und den anschließenden Bau eines hocheffizienten, kompakten Solarwechselrichters, der zur Einspeisung des in Photovoltaikanlagen erzeugten Gleichstroms in das Stromnetz dient, soll schließlich die Leistungsfähigkeit der „ganzheitlichen“ Simulationsmethodik demonstriert werden.