



Projekt: Leistungswandler in GaN-Technologie zur Erschließung ungenutzter Energiepotenziale - PowerGaNPlus

Koordinator: Fraunhofer IAF
Dr. Michael Schlechtweg
Tullastraße 72
79108 Freiburg, Tel: +49 761 5159-534
E-Mail: Michael.Schlechtweg@iaf.fraunhofer.de

Projektvolumen: 3766 Tsd. € (davon 78 % Förderanteil durch das BMBF)

Projektlaufzeit: 01.06.2010 – 31.05.2013

Aufgabe der Projektpartner in der Umsetzungskette

Fraunhofer IAF

➤ Grundlagenforschung an GaN-Bauelementen, Technologie- und Bauelemententwicklung

Robert Bosch GmbH

➤ Spezifikation und Evaluierung eines Leistungswandlers für Elektrofahrzeuge

KACO new energy GmbH

➤ Erarbeitung eines Wechselrichters für Solaranwendungen

IXYS Semiconductor GmbH

➤ Gehäusetechnik und Modulaufbau von GaN-Bauelementen

United Monolithic Semiconductors GmbH

➤ Industrielle Bewertung der GaN-Technologie

Forschungsverbund Berlin e.V. (Ferdinand-Braun-Institut für Höchstfrequenztechnik)

➤ Erforschung von Halbleiterschaltern, Technologieentwicklung

Universität Erlangen-Nürnberg

➤ Untersuchungen zur Leistungsdichte und Effizienz, Aufbautechnik

RWTH Aachen

➤ Technologien für selbstsperrende und vertikale GaN-Bauelemente

Ort

Freiburg

Reutlingen

Neckarsulm

Lampertheim

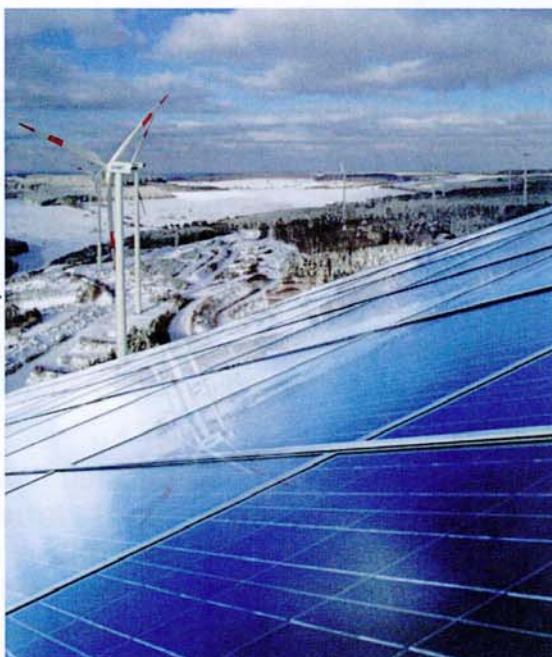
Ulm

Berlin

Erlangen

Aachen

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 ein Teilgebiet der Elektrotechnik; sie umfasst die Umformung und die Verteilung elektrischer Energie mit elektronischen Bauelementen und Systemen. 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 Energieeffizienz-Steigerung (LES)“.

Galliumnitrid-Schalttransistoren - Ein Schlüsselbauelement für mehr Effizienz in der Leistungselektronik

Individuelle Mobilität und moderne Produktionstechnologien erfordern eine deutliche Steigerung der Energieeffizienz zur Schonung der natürlichen Ressourcen im Deutschland des 21. Jahrhunderts. Ziel dieses Projektes ist die Entwicklung der Elektronik für eine effiziente Energiewandlung, basierend auf neuartigen Elektronikbauteilen, die mit dem Halbleiter Galliumnitrid (GaN) anstelle des üblichen Siliziums hergestellt werden. Dieser hochinnovative Werkstoff ist aufgrund seiner physikalischen Eigenschaften für die Leistungselektronik deutlich besser geeignet als Silizium. GaN-Transistoren sind bei großen Strömen und hohen Spannungen deutlich leistungsfähiger und energieeffizienter als heute verwendete Silizium-basierte Bauelemente. Allerdings kann bei der Herstellung von solchen Elektronikbauelementen nicht auf die wohlbekannten Verarbeitungstechniken der Silizium-Mikroelektronik zurückgegriffen werden. Deshalb sollen im Projekt PowerGaNPlus neue Prozesse erforscht werden mit dem Ziel, preisgünstige GaN-Schalttransistoren für Leistungswandler zu realisieren.



Quelle: Fraunhofergesellschaft

Als beispielhafte Anwendung der GaN-Technologie sind im Forschungsverbund zwei Demonstratoren geplant. Zum einen ein Leistungswandler für Elektroautos, der als integriertes Ladegerät für die Batterien im Fahrzeug genutzt werden soll. Zum anderen soll ein Wechselrichter mit bis zu 5 kW Leistung zur Netzeinspeisung von Energie aus Solarparks aufgebaut werden.

Beide Demonstratoren sollen mit vergleichsweise hohen elektrischen Spannungen arbeiten, was auf Basis heutiger Siliziumtechnologie nicht möglich wäre. Durch den Einsatz von GaN-Schalttransistoren soll eine Reduzierung der Energieverluste in den Zielanwendungen um mehr als 50 % möglich werden.

Zusätzlich ergeben sich über die Hochtemperaturfestigkeit und Robustheit von Galliumnitrid weitere Möglichkeiten zur Energieeinsparung etwa durch die Reduzierung des Kühlaufwandes oder durch die Verringerung von Gewicht und Baugröße.

