

## UltimateGaN

Research for GaN technologies, devices and applications to address the challenges of the future GaN roadmap

<b>Programm / Ausschreibung</b>	IKT der Zukunft, ECSEL, ECSEL Call 2018_1 (IA) und 2018_2 (RIA)	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.05.2019	<b>Projektende</b>	31.10.2022
<b>Zeitraum</b>	2019 - 2022	<b>Projektlaufzeit</b>	42 Monate
<b>Keywords</b>	3_Energy		

### Projektbeschreibung

Der Projektantrag „UltimateGaN“ hat sich zum Ziel gesetzt, den CO<sub>2</sub> Fußabdruck der Digitalisierung erheblich zu verbessern. Dieses Ziel soll durch Effizienzsteigerungen mittels der zukünftigen Generationen von Galliumnitrid (GaN)-Technologien und -Gehäusen für die Elektronikindustrie in Europa adressiert werden. Diverse Vorgängerprojekte, unter ihnen das ECSEL Pilotlinienprojekt „PowerBase“, bilden die Basis für die Verfügbarkeit der ersten Generation europäischer GaN-Bauelemente und zeigen zugleich klar auf, dass die Herausforderungen der GaN Technologien erheblich unterschätzt wurden. UltimateGaN ist als „Research and Innovation Action“ positioniert und adressiert dieses erhebliche Energieeinsparungspotential, das mit der Verwendung von GaN als neuartiges Material einhergeht. Das Projekt adressiert die gesamte Wertschöpfungskette (Technologie, Gehäuse, Zuverlässigkeit, Applikation) und stützt sich dabei auf drei Säulen: (1) Forschung an vertikalen GaN Leistungshalbleiterprozessen und -bauelementen zur Leistungssteigerung; (2) Forschung an lateralen GaN Technologien und Bauelementen zur Erreichung von „best in class“ Leistungsdichten und Effizienz bei gleichzeitiger Kostenoptimierung; (3) Erschwingliche 5G Markteinführung durch GaN auf Silizium Hochfrequenztechnologien ermöglichen, die sich an der bestehenden GaN auf Siliziumkarbid Leistung orientieren. Diese Säulen werden durch folgende Ziele unterstützt: (4) Gehäuselimitationen, wie Größe, elektrische und thermische Beschränkungen, für hoch performante GaN Leistungsprodukte bewältigen; (5) Lücken in Zuverlässigkeit und Defektdichte für neuartige GaN Bauelemente schließen; (6) Europäische Führung in hoch performanten Leistungs- und Hochfrequenzapplikationen stärken. Durch einen vertikalen, wertschöpfungsketten-orientierten Ansatz, soll eine GaN Technologie ermöglicht werden, die weit über den aktuellen Stand der Technik hinausgeht. Die durch UltimateGaN entstehenden GaN-Bauteile werden ein breites Spektrum innovativer und energieeffizienter Applikationen ermöglichen, mit dem weitreichenden Ziel, die Digitalisierung zu unterstützen und damit Europas führende Position im Bereich elektronischer Komponenten und Systeme zu stärken.

### Abstract

The project proposal “UltimateGaN” aims at achieving significant improvements in terms of the CO<sub>2</sub> footprint of the digitalisation. This will be done by enabling the next generation of Gallium Nitride (GaN)-technologies and packages for the European Electronic Components and Systems industry.

Several FP7 and H2020 projects, among them the ECSEL pilot-line project “PowerBase” are the basis for the availability of the first generation of European GaN-devices. But these projects also made clearly evident, that the challenges of the GaN technologies have been heavily underestimated. This results in a still very high potential of the GaN material system that will be addressed by a “Research and Innovation Action”. Thus, UltimateGaN is positioned as a RIA and includes the entire value chain (technology, packaging, reliability, application) while consistently focusing on the three main pillars: (1) Research on vertical power GaN processes, and devices, pushing performance beyond current state of the art; (2) Research on lateral GaN technologies and devices to achieve best in class power density and efficiency while optimizing cost vs. performance; (3) Bringing GaN on Silicon radiofrequency (RF) performance close to GaN on Silicon Carbide thus enabling an affordable 5G rollout. These main pillars are accompanied by the following objectives: (4) Breaking the packaging limits - size, electrical and thermal constraints - for high performance GaN power products; (5) Close the reliability and defect density gap for most innovative GaN devices; (6) Demonstrate European leadership in high performance power electronics and RF applications domains. The investigation of all these pillars will enable a beyond state-of-the-art GaN technology that follows a vertical, supply chain oriented approach. The resulting affordable GaN-devices will enable a broad spectrum of innovative and energy efficient applications that foster the digitalisation attempts.

## **Projektpartner**

- Technische Universität Graz