

Energieeffiziente Endverbrauchsgeräte

IEA 4E PECTA

Leistungselektronik zur Steuerung und Umwandlung elektrischer Energie

Synopsis Der Power Electronic Conversion Technology Annex (PECTA - Leistungselektronik zur Steuerung und Umwandlung elektrischer Energie) ist einer von 4 Annexen im IEA 4E Technologieprogramm (TCP). PECTA soll dabei das Effizienzpotential unter Verwendung und durch Integration von Halbleitern mit weitem Bandabstand (Wide-Bandgap WBG) in Leistungselektronikapplikationen evaluieren und als unabhängige Informations- und Wissensplattform für politische Entscheidungsträger:innen zum Thema WBG dienen.

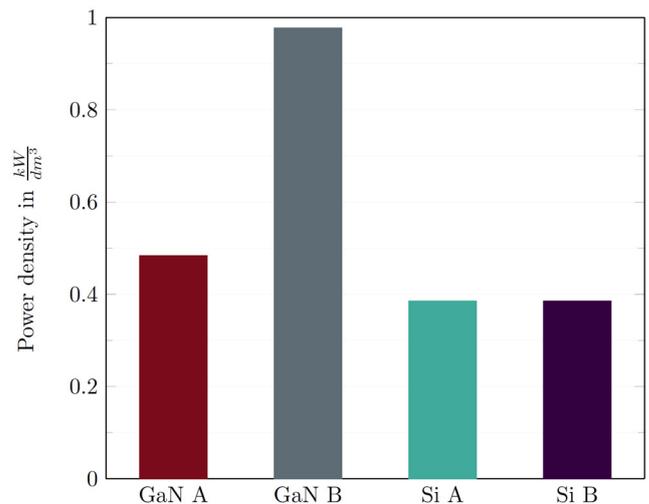
Beschreibung

Globales Ziel von PECTA

Das Hauptziel von PECTA besteht darin, Informationen über Wide-Bandgap (WBG) basierte leistungselektronische Applikationen zu sammeln, zu analysieren und international akzeptierte Ansätze zur Förderung der Integration einer solchen Technologie in leistungselektronische Systeme zu koordinieren. Dadurch soll ein besseres Verständnis und Handeln von Regierungen und politischen Entscheidungsträger:innen entwickelt und unterstützt werden.

Spezifische Ziele von PECTA

- Sammeln und Analysieren von Informationen über neue WBG-basierte Leistungselektronik.
- Austausch von Fachwissen und Ressourcen zu dieser energieeffizienten Technologie.
- Koordination international akzeptabler Regierungsansätze zur Förderung von WBG-basierter Leistungselektronik.
- Entwicklung eines besseren Verständnisses und Förderung staatlicher Maßnahmen, die den Einsatz von WBG-basierter Leistungselektronik fördern.
- Begleitung und Unterstützung internationaler Normungsorganisationen (z.B. IEC).



Vergleich der Leistungsdichte von je zwei GaN- und zwei Si-basierten 60 W Ladegeräten. Dabei hat sich gezeigt, dass jene Produkte auf GaN-Basis geringeres Volumen aufweisen, als jene mit Si-Komponenten.

Zwei Themengebiete wurden im Detail bearbeitet:

- Task 1: Prüfen des Effizienzpotentials verschiedener Anwendungsbereiche für WBG.
- Task 2: Untersuchung aktueller Roadmaps für WBG Applikationen (Roadmap for Power Devices) inklusive globaler Betrachtung und Berücksichtigung der Sicht politischer Entscheidungsträger.

Dieses Projekt wird im Rahmen der IEA-Forschungsk Kooperation im Auftrag des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK), durchgeführt.

Die daraus abgeleiteten Erkenntnisse wurden in spezifischen Tasks weiterbearbeitet:

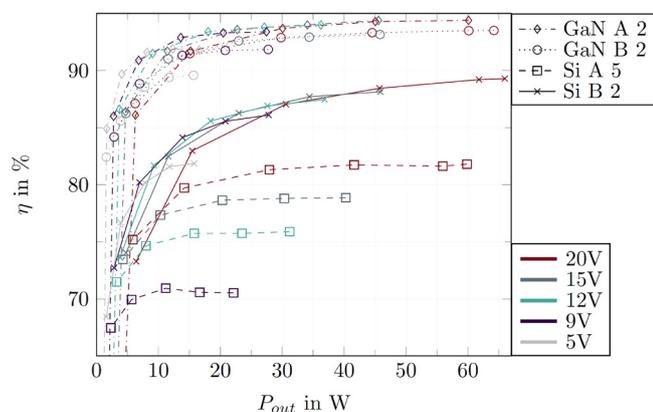
- Task A: Effizienzkennzahlen
- Task B: Energie-/umweltrelevante Lebenszyklusanalysen
- Task C: Überarbeitung „Application Readiness Map“
- Task D: Policymaßnahmen und Applikations Mapping
- Task E: Normen für WBG-Markteintritt
- Task F: Messungen von Stromverbrauchseffizienz

Ergebnisse

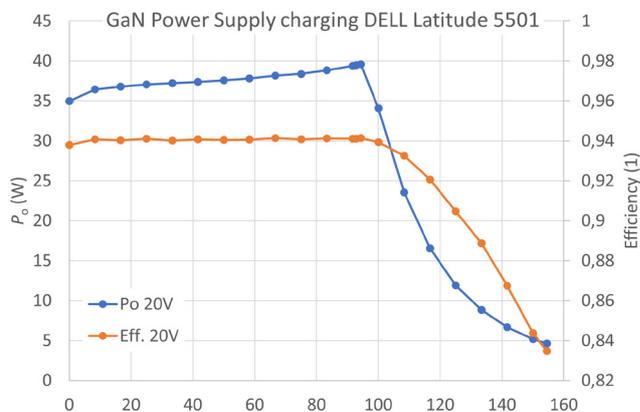
Im Rahmen der österreichischen Beteiligung wurde Wissen für langfristige Konzepte für eine zuverlässige Integration und maximale Ausnutzung des möglichen Potentials der WBG Technologie generiert. Bewusstseinsbildung bei z.B. Netzbetreiber:innen, Industrie und politischen Entscheidungs-

träger:innen ist relevant, um diese Produkte und deren Vorteile Endkund:innen (auch energiepolitisch gesteuert) zugänglich machen zu können.

Es konnte nachgewiesen werden, dass WBG-basierte Ladegeräte im Leistungsbereich <65 W und im Vergleich zu siliziumbasierten Produkten effizienter und kompakter sind. Selbst unter Berücksichtigung der höheren Energie, die für die Erzeugung von WBG-Komponenten benötigt wird, kann über die gesamte Lebensdauer ein positiver Effekt durch die Verwendung von WBG bei diesen Produkten nachgewiesen werden. Die verbesserte Energieeffizienz und die hohe Anzahl an Produkten weltweit ergibt ein beeindruckendes Maß an möglicher Energieeinsparung, wenn zukünftig die Einführung dieser effizienteren Lösungen unterstützt wird. Die Arbeiten werden in der Arbeitsperiode 2024 - 2029 fortgeführt.



Vergleich der elektrischen Effizienzen für verschiedene Ausgangsspannungen und Leistungen von unterschiedlichen 60 W Ladegeräten. Zwei Ladegeräte nutzten bereits GaN-Technologie, zwei setzen noch auf Silizium-basierte Halbleitertechnologie. Die Ladegeräte mit GaN-Halbleiter besaßen in allen Betriebspunkten eine höhere elektrische Effizienz.



Ladevorgang einer vollständig entladenen Laptopbatterie mittels eines 60 W GaN Ladegeräts. Die Ladeleistung und die elektrische Effizienz des Ladegeräts wurden gemessen. Wurde der Laptop vollständig deaktiviert, liefert das Ladegerät nur 60% der angegebenen Nominalleistung. Nach 60% Ladezeit fällt die Ladeleistung und somit die elektrische Effizienz. Die Maximierung der elektrischen Effizienz im Teillastbetrieb ist daher höchst relevant, um die Verluste während des Ladevorgangs zu minimieren.

www.nachhaltigwirtschaften.at/iea

TEILNEHMENDE STAATEN	Dänemark, Österreich (Leitung), Schweden, Schweiz
STATUS	Nationale Beteiligung: Start 01.03.2019 / Ende 29.02.2024 Internationale Beteiligung: Start 01.03.2019 / Ende 28.02.2029
PUBLIKATIONEN	Auflistung und Diskussion sämtlicher Ergebnisse unter iea-4e.org/pecta/publications/
KONTAKT	Univ.-Prof. Markus Makoschitz AIT Austrian Institute of Technology GmbH, 1210 Wien, Giefinggasse 4 Montanuniversität Leoben, 8700 Leoben, Franz Josef-Straße 18 E-Mail: markus.makoschitz@ait.ac.at ; markus.makoschitz@unileoben.ac.at
LINKS	nachhaltigwirtschaften.at/de/iea/technologieprogramme/4e/iea-4e-tcp-pecta_2021-2024.php