

HINTERGRUNDINFORMATION: LEISTUNGSELEKTRONIK BEI SAL AM BEISPIEL TINY POWER BOX

Über **110.000 Elektroautos** sind derzeit auf Österreichs Straßen unterwegs – Tendenz stark steigend: Allein im Jahr 2022 wurden mehr als 34.000 elektrisch betriebene PKW neu zugelassen¹. Sie sollen künftig nicht nur dafür sorgen, uns von A nach B zu bringen, sondern auch das **Stromnetz der Zukunft stützen**, das sich dezentral aus vielen erneuerbaren Energieträgern speisen wird.

An der notwendigen Technologie für den Stromfluss vom Auto ins Stromnetz (*Vehicle-to-Grid*) und vom Auto in den Haushalt (*Vehicle-to-Home*) arbeitet der Forschungsbereich Leistungselektronik von Silicon Austria Labs (SAL) in Graz gemeinsam mit führenden österreichischen Industriebetrieben im **Vorzeigeprojekt „Tiny Power Box“**. Viele der leistungselektronischen Zukunftstechnologien, die bei SAL erforscht werden, werden hier mit dem Know-how der Partner kombiniert und umgesetzt. Die erste Generation der „Tiny Power Box“ wurde ab 2019 entwickelt und zeigte bereits das Steigerungspotenzial der Leistungsdichte. 2023 startet nun das Folgeprojekt: Die „Tiny Power Box 2“ soll in zweiter Generation bisher erreichtes nochmal übertreffen.

WAS IST DIE „TINY POWER BOX“?

Dabei handelt es sich um einen **Onboard-Charger**, also ein direkt im E-Auto verbautes Ladegerät. Dieses ermöglicht unter anderem, die Batterie mit dem Strom des eigenen Haushalts zu laden, ohne dafür in teure Ladeinfrastruktur investieren zu müssen. Da jedoch das Auto das Ladegerät immer mitführt, bemühen sich die Forscher*innen bei SAL und den Partnerunternehmen um ein möglichst kompaktes und leichtes Design – daher auch der Name: „Tiny“ heißt auf Deutsch „winzig“.

Anders als bestehende Onboard-Charger wird die „Tiny Power Box“ außerdem dazu in der Lage sein, Strom in der Batterie zu speichern und diesen bei Bedarf auch wieder an einem Netzanschlusspunkt abzugeben („**bidirektionales Laden und Entladen**“).

WER SIND DIE KOOPERATIONSPARTNER VON SAL BEI DIESEM PROJEKT?

Seit Jänner 2019 arbeiten Forscher*innen von **SAL in Graz** mit führenden österreichischen Industriebetrieben an der „Tiny Power Box“. Die beteiligten Projektpartner sind entlang der gesamten Wertschöpfungskette angesiedelt, vom Bauteilhersteller bis zum Systemanbieter:

- Fronius International GmbH mit Hauptsitz in Wels
- Infineon Technologies Austria AG am Standort Villach
- AT & S Austria Technologie & Systemtechnik AG mit Hauptsitz in Leoben
- TDK Electronics GmbH & Co OG am Standort Deutschlandsberg
- AVL List GmbH mit Hauptsitz in Graz

¹Bundesverband Elektromobilität Österreich, [Statistik, E-KFZ](#)

Ab 2023 unterstützen die Entwicklung der „Tiny Power Box 2“ drei weitere Partner:

- Infineon Technologies AG Deutschland mit Hauptsitz in Neubiberg
- Technische Universität Graz
- Meta System S.p.A. mit Hauptsitz in Italien, in der Provinz Reggio Emilia

WAS MACHT DIE „TINY POWER BOX“ ZU EINEM VORZEIGEPROJEKT?

„Tiny Power Box“ – ein leistungsstarker Onboard-Charger

Mit der „Tiny Power Box“ wird ein Onboard-Charger **mit besonders hoher Leistungsdichte** entwickelt: Gemeinsam mit den Industriepartnern forscht SAL an der bestmöglichen Integration der Komponenten des Onboard-Chargers, um damit das Gewicht und den Platzverbrauch zu minimieren.

„Tiny Power Box“ – Antriebsbatterie wird zum Stromspeicher

Beim bidirektionalen Laden wird zuerst die Netzspannung (230V/50Hz) in eine Gleichspannung (Batterie) für den Antrieb des E-Autos umgewandelt. Um die Antriebsbatterie auch als Stromspeicher für den Haushalt (*Vehicle-to-home*) und/oder das öffentliche Netz (*Vehicle-to-grid*) zu nutzen, ist die „Tiny Power Box“ dazu in der Lage, den aus der Batterie entnommenen Gleichstrom wiederum in einen 50Hz Wechselstrom umzuwandeln, um ihn in das Netz zurückzuführen.

Christian Mentin: „Die ‚Tiny Power Box‘ kann bidirektional arbeiten, das heißt, dass die in den Fahrzeugbatterien gespeicherte Energie wieder entnommen werden kann. Dadurch wird das E-Auto potenziell zum Speicher für die Energie aus der hauseigenen PV-Anlage.“

„Tiny Power Box“ – Forschung mit Simulation

Im Rahmen des Projekts wurde eine **neue Simulationsmethodik** entwickelt, welche die Interaktion unterschiedlicher Komponenten des Gesamtsystems berücksichtigt. Mithilfe von Software kann also beim Design der „Tiny Power Box“ schon vor der Herstellung eines physischen Prototyps festgestellt werden, welche Konfiguration und Parameter in Bezug auf z.B. Größe, Effizienz oder Kosten optimal sind. Dadurch wird die Entwicklungszeit minimiert und die Lebensdauer maximiert.

Christian Mentin: „Die Digitalisierung hat bei der Erstellung von Prototypen völlig neue Möglichkeiten hervorgebracht: Früher wurden mehrere Varianten einfach aufgebaut, die Beste ausgewählt und dann als Serienvariante umgesetzt. Wir können durch unseren realitätsnahen Simulations- und Optimierungsansatz hingegen aus einer Million unterschiedlicher Konfigurationen die Beste wählen ohne nur ein einziges System vorher aufbauen zu müssen!“

Eine Besonderheit des „Design by Simulation“-Workflows bei SAL stellt die **Kopplung der elektrischen und thermischen Simulationen mit neuartigen Regelalgorithmen** dar: Hierbei werden die in den Leistungselektronik-Komponenten entstehenden Verluste dynamisch berechnet und danach mit dem realitätsnahen drei-dimensionalen thermischen Modell die Temperaturverteilungen im System bewertet. Die thermischen Verhältnisse beeinflussen wiederum das Verhalten der einzelnen elektrischen Komponenten und damit das Gesamtsystem und die Systemeffizienz.

„Tiny Power Box 2“ – noch kompakter und leistungsstärker

Mit den neuen Partnern geht SAL einen Schritt weiter, um die Leistungsdichte der Elektronik gegenüber der ersten Generation der „Tiny Power Box“ nochmal zu erhöhen. In verschiedenen Demonstratoren mit neuester Halbleitertechnologie werden nochmals verkleinerte und leistungsstärkere Onboard-Charger erprobt, um bei selbem Bauraum die doppelte Leistung übertragen zu können.

ÜBER SILICON AUSTRIA LABS (SAL)

Mit Silicon Austria Labs GmbH (SAL) entsteht Österreichs **Spitzenforschungszentrum für elektronikbasierte Systeme**, dem technologischen Rückgrat der Digitalisierung. An den Standorten Graz, Villach und Linz wird an fünf Schlüsseltechnologien geforscht: Sensor Systems, Power Electronics (Leistungselektronik), Intelligent Wireless Systems und Embedded Systems.

SAL bringt dabei wesentliche Akteure aus Industrie und Wissenschaft und damit wertvolle Expertise und Know-how zusammen und betreibt **kooperative, anwendungsorientierte Forschung** entlang der Wertschöpfungskette. Ziel ist es, den Wertschöpfungsprozess von der Idee zur Innovation zu beschleunigen – mit exzellenter Forschung und wirtschaftlichem Nutzen.

RÜCKFRAGEHINWEIS

Silicon Austria Labs GmbH
Isabella Preuer, BA BA MA
Corporate Communications & PR
+43 664 832 97 73
press@silicon-austria.com
www.silicon-austria-labs.com/presse