

ALPHA-Car

Applied very flexible & thin film photovoltaic to carbon elements for electric vehicles

Programm / Ausschreibung	Leuchttürme eMobilität, Zero Emission Mobility, Zero Emission Mobility 4. AS	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.07.2022	Projektende	31.12.2024
Zeitraum	2022 - 2024	Projektlaufzeit	30 Monate
Keywords	Solarpanel Fahrzeug; Dünnschicht CZTS Modul; geschwungene PV-Module		

Projektbeschreibung

Die EU-Umweltziele einer Klimaneutralität bis 2050 werden durch die überaus ambitionierten Pläne der österreichischen Bundesregierung übertroffen, die eine Klimaneutralität bereits für das Jahr 2040 anvisiert. Um für Österreich bei den CO₂-Emissionen die Netto-Null1 zu schaffen, gilt es insbesondere die zuletzt ständig angestiegenen Gesamtemissionen im Verkehrssektor zu reduzieren. Mit einer breiten Einführung der E-Mobilität als Schlüsseltechnologie in Verbindung mit erneuerbaren Energien kann dies erreicht werden. Am Beginn dieser Transformation stehend, bedarf es noch weitergehenden Verbesserungen, um eine breite Durchdringung der E-Mobilität in der Bevölkerung zu ermöglichen. Weitere Verbesserungen im Bereich der Gesamteffizienz-Anhebung sowie Maßnahmen, um den Batterieladezustand zu erhalten bzw. die Reichweite zu erhöhen müssen dazu dringend getroffen werden.

Die mobile PV-Technologie kann hierzu einen wesentlichen Beitrag leisten. Mit modernen PV-Modulen ausgestattete Battery Electric Vehicles (BEVs) kommen derzeit auf den Markt und versprechen deutlich über 100km solar erzeugbare Fahrleistung pro Woche, die bei durchschnittlichen hieszulande üblichen Bedingungen erzielt werden können. Diese PV-Module bestehen aber aus schweren und empfindlichen, nicht biegbaren Elementen aus kristallinem Silizium mit geometrisch sehr limitierenden Integrationsmöglichkeiten.

Die in diesem Forschungsprojekt betrachteten CZTS Dünnschicht-Module verfügen über quasi uneingeschränkte Biegeradien und können ohne den Einsatz seltener Erden kostengünstig hergestellt werden. Durch die Integration in stark geschwungene Carbon-Elemente von BEV-Karosserie können zukünftig sämtliche Außenflächen bestückt werden. Ein Carbon-Element mit geringem Gewicht und relativ großen und günstigen PV-Modulen ermöglicht somit, einen nennenswerten jährlichen Beitrag von mindestens 10% des Gesamtenergieverbrauchs zu decken. Zudem wird der Batterieladestand bei längeren Parkzeiten angehoben, was insbesondere Vorteile für „Laternen-Parker“ verspricht.

In ALPHA-Car soll ein Demonstrator (Karosserie-Part aus Carbon mit CZTS PV-Modul) entwickelt werden mit Darstellung bis zu max. TRL4/5-Level und Fokus auf Produktionstechnik, Effizienz und Haltbarkeit. Zudem werden die Integration in das Energiemanagement und die thermischen Beanspruchungen - primär via Simulation - dargestellt, um u.a. den Einfluss des Parkens (mit u. ohne Schatten) zu bewerten und Maßnahmen für die Sicherstellung des Komforts zu treffen.

Jahresenergieanalysen sollten in der Simulation aufschlussreiche Energiebilanzen für mitteleuropäische Standorte liefern.

Zuletzt wird noch eine wirtschaftliche Betrachtung unternommen, um die anfallenden Kosten in einer Amortisationsrechnung

zu betrachten.

Abstract

The EU environmental targets of climate neutrality by 2050 are exceeded by the extremely ambitious plans of the Austrian federal government, which is targeting climate neutrality already in 2040. For Austria, to achieve net zero CO₂ emissions, it is particularly important to reduce the total emissions in the transport sector, which have been steadily increased recently. This can be achieved with a broad introduction of e-mobility as a key technology in conjunction with renewable energies. Standing at the beginning of this transformation, further improvements are needed to enable a broad penetration of e-mobility among the population. Further improvements in overall efficiency enhancement, as well as measures to maintain battery charge levels or increase driving range, urgently need to be taken to achieve this.

Mobile PV-technology can make a significant contribution to this. Battery Electric Vehicles (BEVs), equipped with modern PV-modules are currently entering the market, promising well over 100km of solar-generated driving per week, which can be achieved under average conditions common in this country. All PV-modules in BEVs today, consist of heavy and fragile elements made from crystalline silicon with geometrically limiting integration options.

The CZTS thinfilm-modules considered in this project, have virtually unrestricted bending radii and can be manufactured cost-effectively without the use of rare earths. By integrating them into strongly curved carbon elements of BEV body panels, all external surfaces can be equipped with them in the future. A carbon body panels with low weight and relatively large and inexpensive PV-modules thus makes it possible to cover a significant annual contribution of at least 10% of total energy consumption. In addition, the battery charge level is raised during longer parking periods, which promises advantages for "street parkers" in particular.

In ALPHA-Car, a demonstrator (Body Panel in Carbon with CZTS PV-Modul) will be developed with up to max. TRL4/5 level focusing on production technology, efficiency demonstration and durability. In addition, integration with energy management and analysis on thermal stresses will be presented mainly in simulation, to quantify i.a. the influence of parking in sun and shadow and to take measures to ensure comfort for the BEV drivers. Annual energy analyses will provide informative energy balances for Central European locations in the simulation. Finally, an economic analysis is undertaken to consider the costs incurred in a payback calculation.

Projektkoordinator

- Virtual Vehicle Research GmbH

Projektpartner

- carbon-solutions Hintsteiner GmbH
- crystalsol GmbH