

MOBeAT

Multidimensionale Optimierung und Bewertung von elektrischen Antriebsarchitekturen und -Technologien

Programm / Ausschreibung	Mobilität der Zukunft, Mobilität der Zukunft, MdZ - Konjunkturpaket (2021) FT	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.01.2022	Projektende	31.12.2024
Zeitraum	2022 - 2024	Projektlaufzeit	36 Monate
Keywords	Elektrozweirad; Optimierung Antriebsstrang; Simulationsmethodik; Invertertechnologien		

Projektbeschreibung

Elektromobilität ist ein wichtiger Faktor zur Erreichung der europäischen Klimaziele. In der Automobilindustrie ist der Wandel bereits deutlich zu sehen, getrieben von Regulierungen und Förderungen, aber auch durch die immer größer werdende Akzeptanz der Bevölkerung, die beginnt die Vorzüge elektrisch angetriebener Fahrzeuge zu erkennen. Auch im Zweiradsektor ist die Veränderung in Richtung elektrischer Antriebe deutlich zu erkennen. Vor allem im innerstädtischen Bereich sind stark steigende Marktanteile zu erwarten. Die MOBeAT Projektpartner mit KTM als OEM an der Spitze kennen einander gut aus vorhergehenden Projekten und haben bereits Kompetenzen im elektrischen Antriebsstrang aufgebaut. Diese sollen nun in einem neuen Projekt gebündelt werden, um ganzheitliche Simulationswerkzeuge zu schaffen, die es ermöglichen sollen verschiedene Antriebskonzepte und verwendete Technologien sowie Hochstrom-Wicklungskonzepte mit hohem Füllfaktor und integrierter Kühlung zu modellieren. Die Simulationswerkzeuge werden dann verwendet, um die genannten Konzepte hinsichtlich multidimensionaler Kenngrößen wie zum Beispiel Effizienz und Leistungsdichte zu optimieren. Zusammen mit einem modularen Leistungselektronik- Ansatz sollen so signifikant Entwicklungszeit und Kosten eingespart werden. Verschiedene Technologien wie unter anderem Galliumnitrid-Halbleiter, Metall- 3D- Druck und generative Kühlkörperoptimierung werden dabei betrachtet. Die optimierten Systemkonzepte gehen über den Stand der Technik hinaus und sollen mithilfe von zwei verschiedenen Inverter Demonstratoren am Prüfstand und in einem Zweiradfahrzeug validiert und miteinander verglichen werden. Die Datenauswertung gegen Ende des Projekts fließt zuletzt noch in die Verbesserung der Simulationsmodelle ein. Die aufgebauten Demonstratoren und Projektergebnisse werden öffentlichkeitswirksam in Szene gesetzt und stärken damit die beteiligten Projektpartner sowie den Entwicklungs- und Produktionsstandort Österreich.

Abstract

Electric vehicles are an important factor in achieving European climate targets. The change is already clearly visible in the automotive industry, driven by regulations and subsidies, but also by the ever-growing acceptance among the public, which is beginning to recognize the benefits of electrically powered vehicles. The change toward electric drives is also clearly visible in the two-wheeler sector. Strongly increasing market shares are to be expected, especially in urban areas. The MOBeAT project partners, led by KTM as the OEM, know each other well from previous projects and have already built up

expertise on electric drive trains. These are now to be bundled in a new project to create holistic simulation tools that will make it possible to model different drive concepts and technologies, as well as high-current winding concepts with high fill factors and integrated cooling. The simulation tools will then be used to optimize these concepts with respect to multidimensional parameters such as efficiency and power density. Together with a modular power electronics approach, this should significantly save development time and costs. Different technologies such as gallium nitride semiconductors, metal 3D printing and generative heat sink optimization are included. The optimized system concepts go beyond the state of the art and are to be validated and compared with each other using two different inverter demonstrators on the test bench and in a two-wheeled vehicle. Finally, the data evaluation towards the end of the project will be used to improve the simulation models. The demonstrators and project results will be presented to the public, thus strengthening the project partners and Austria as a development and production location.

Endberichtkurzfassung

Im Projekt MOBeAT wurden alle Hauptziele erfolgreich erreicht: Die Entwicklungskosten können in Zukunft mittels der im Projekt erarbeiteten Simulationsmodelle gesenkt und damit die Entwicklungszyklen verkürzt werden. Ein umfassendes Simulationstool wurde aufgebaut und validiert, dass die schnelle Bewertung neuer Antriebskonzepte ermöglicht. Zwei hochleistungsfähige Traktionsinverter auf Basis von Silizium- bzw. GaN-Halbleitern wurden entwickelt, wobei ihre Leistungsdichten den Stand der Technik deutlich übertreffen (34,5 kW/Liter gegenüber 8 kW/Liter). Die neu entwickelten Inverter zeigen mit Wirkungsgraden von über 99% eine deutliche Energieeffizienzsteigerung. Im Arbeitspunkt von 400 Arms zeigte abatec eine Verringerung der Verluste von über 14% und AIT unter Verwendung von Gallium Nitrid Halbleitertechnologie von sogar 65% im Vergleich zum bestehenden System. Im Bereich Motorenbau wurde der Fokus auf optimierte Kühlung und industriennahe Fertigung gelegt. Trotz der Insolvenz von KTM Ende 2024 konnten alle Arbeitspakete abgeschlossen werden, lediglich die geplante ökonomische Bewertung entfiel dadurch. Insgesamt wurde das Projekt erfolgreich abgeschlossen und bietet eine solide Grundlage für zukünftige Entwicklungen effizienter elektrischer Antriebsstränge.

Projektkoordinator

- AIT Austrian Institute of Technology GmbH

Projektpartner

- abatec GmbH
- KTM Forschungs & Entwicklungs GmbH