

## HeAD

High performance electrical Austrian Drivertrain

<b>Programm / Ausschreibung</b>	Mobilität der Zukunft, Mobilität der Zukunft, MdZ - 15. Ausschreibung (2020) FT, PM, AM	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.03.2021	<b>Projektende</b>	31.05.2024
<b>Zeitraum</b>	2021 - 2024	<b>Projektlaufzeit</b>	39 Monate
<b>Keywords</b>	Integrativer Fahrzeug Antriebsstrang; Elektrischer Antriebsstrang; elektrische Fahrzeugachse		

## Projektbeschreibung

In Zeiten wo der durch Menschen verursachte Klimawandel seine Auswirkungen zeigt ist es höchste Zeit den Ausstoß der dafür verantwortlichen Gase zu reduzieren. In der individuellen Mobilität mit Kraftfahrzeugen hat bereits ein erstes Umdenken stattgefunden. Hier geht der Trend hin zu elektrisch betriebenen Fahrzeugen, welche, sofern die für den Betrieb notwendige Elektrizität aus regenerativen Quellen gewonnen wird, eine umweltfreundliche und CO<sub>2</sub> neutrale alternative darstellen.

Heutzutage gibt es viele Einzelkomponenten des E-Antriebes am Markt, wie Umrichter, E-Maschine oder Getriebe. Die Entwicklung des E-Antriebes bleibt dem OEM selbst überlassen und ist sehr fahrzeugspezifisch, was zu einem hohen Entwicklungsaufwand führt und die Komponenten sind nur suboptimal aufeinander abgestimmt.

Hier möchte das Konsortium, bestehend aus der TU Wien, Power I.D., Akku Mäser, Thien eDrives und Zoerkler Gears seinen Beitrag leisten und hat sich zum Ziel gesetzt eine hochintegrierte hochleistungs- elektrische- Antriebsachse für PKWs mit innovativen Steuer- und Regelungskonzepten zu entwickeln. Hierbei sollen Innovationen, wie eine hohe Antriebsdrehzahl von 24.000 U/min, ein neuartiges Batteriekühlungskonzept sowie eine Integration von Getriebe und Antriebssteuerung umgesetzt werden. Das alles stellt nicht nur hohe Ansprüche an die mechanische Konstruktion, sondern vor allem an die Regelung und Steuerung der E-Achse.

Ein Schwerpunkt bei den Innovationen liegt in der Nachhaltigkeitsbetrachtung des Systems. Die E-Achse soll nicht nur während des Betriebes umweltfreundlich sein, durch die Reduktion des CO<sub>2</sub> Ausstoßes, sondern sich auch schon durch eine nachhaltige Produktion und einem Recyclingkonzept auszeichnen.

Das Konsortium möchte in diesem Projekt eine solche E-Achse entwickeln, Bauen und die Innovationen am Prüfstand nachweisen. Dabei sollen Erkenntnisse über den möglichen Integrationsgrad, sowie über neue Batteriekühlungskonzepte und über Temperatur- und Sensormanagement gewonnen werden.

Die Entwicklung, mit dem Fokus auf Nachhaltigkeit, einer hoch integrierten E-Achse gepaart mit einem innovativen Kühlkonzept und ein entsprechende Recyclingkonzept soll den Umweltgedanken der e-Mobilität unterstreichen. Denn nur wenn das gesamte System von der Entwicklung bis zur Endverwertung den Kriterien der Nachhaltigkeit entspricht, ist es ein umweltfreundliches Produkt und wird das Produkt von der Gesellschaft akzeptiert.

Dieses Produkt hat das Potenzial die Trendsetter der Gesellschaften für die batteriegetriebene, individuelle Mobilität zu begeistern und somit auch die noch zurückhaltende Meinung in der breiten Bevölkerung gegenüber der reinen Elektromobilität positiv zu beeinflussen.

Denn nur wenn wir die Veränderung hin zur klimaneutralen Mobilität schnell schaffen, können wir den Klimawandel noch in verträglichen Regionen halten, um unseren Kindern und Enkeln ebenfalls einen intakten Lebensraum hinterlassen zu können, so wie wir ihn kennen.

## **Abstract**

In times of increasing impact of climate change on the environment, it is urgently necessary to reduce the emission of the responsible greenhouse gases. A change of perspective has already taken place in the sector of individual mobility using motorized vehicles. There is a trend to increased utilisation of electric vehicles which present an environmentally friendly alternative to the current state, if the necessary electricity is generated by sustainable means.

Today, many singular components of E-drivetrains like inverters, electrical motors and gearboxes exist on the market. The development of an electrical drivetrain is subject to the OEM and very specific to the development of a certain vehicle, which leads to increased developmental efforts and subpar harmonization of components.

The consortium, which consists of the TU Vienna, Power I.D., Akku Mäser, Thien eDrives and Zoerkler Gears, wants to contribute its efforts at this point and has set the goal of developing a highly integrated, high powered electrical drive axle for automobiles using innovative control technology. Innovations, like high drive speeds of 24000 RPM, a novel battery cooling system and the integration of the gearbox and the drive control will be implemented. This leads to high demands on the mechanical design and the control technology of the electrical axle.

The focus of the innovations lies with the sustainability of the system: The e-axle is required to be environmentally friendly in operation as well as manufacturing and in terms of the concept of recycling.

The consortium wants to develop and build such an e-axle as well as evaluate these innovations on a test rig. New insights in terms of the possible degree of integration of the components, the concept of battery cooling and management of temperature and sensors will be acquired.

The focus in terms of development of environmental sustainability of a highly integrated e-axle combined with the innovative cooling- and recycling concept is required to underline the environmental aspects of e-mobility. Because only if the whole lifecycle of the system from development to end-of-use corresponds to environmental friendliness, the product itself is environmentally friendly.

The product has the potential to create enthusiasm by the trendsetter of our society for electric driven mobility. This may lead also to a change of the mindset in the society and improve the positive attitude to pure electric mobility.

Because only if we are able to change our mobility to a climate neutral mobility within the next years we have the chance to limit the causes of the climate change. It must be our essential goal to protect the environment and to leave a healthy planet for our children behind as we got it from our parents.

## **Endberichtkurzfassung**

Im Projekt HeAD wurde in Zusammenarbeit eines österreichischen Konsortiums eine hochintegrierte Hochleistungs-E-Achse inkl. Batteriesystem auf 800V Basis konzeptioniert, konstruiert, als Prototyp realisiert und getestet.

Die als Zielsetzung gesteckten Schlüsselindikatoren wie Leistungsgewicht, Leistungsvolumen, Drehzahl und Effizienz wurden mit geringfügigen Anpassungen erreicht.

Die Gesamtsystemtests konnten am selbst entwickelten und gebauten Prüfstand erfolgreich durchgeführt werden. Die Innovationen in Bezug auf die Batteriekühlung und Batteriebensdauer wurden über ein virtuelles Modell der Batterie geprüft und bestätigt.

Die Arbeitspakete wie Sensorüberwachung und Temperaturmanagement der TU-Wien wurden mit leichten Anpassungen abgeschlossen.

Das erreichte Technologielevel war mit den Versuchen am Prüfstand TRL4.

Aufbauend auf den gewonnenen Ergebnissen wird in der Folge angestrebt, die entwickelte E-Achse in Rahmen eines Industrieprojekts zur Serienreife zu entwickeln.

## **Projektkoordinator**

- ZOERKLER Gears GmbH & Co KG

## **Projektpartner**

- THIEN eDrives GmbH
- e.battery systems AG
- Power I.D. GmbH
- Technische Universität Wien