

Kühlsystementwicklung und Wärmemanagement für PlugIn-Hybridfahrzeuge

Das Thermomanagement von elektrifizierten Fahrzeugen stellt einen wichtigen Bestandteil zur ganzheitlichen Effizienzsteigerung elektrifizierter Fahrzeuge dar. Die Komponenten- und Innenraumtemperierung führt im Winter zu einer deutlichen Reduzierung der elektrischen Reichweite.

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, die Umsetzung neuartiger Kühl- und Heizkonzepte elektrischer Antriebsstrangkomponenten und neuer aktiver und passiver Klimatisierungsansätze der Fahrgastzelle für elektrifizierte Fahrzeuge an einem Versuchsträger, zu untersuchen.

Dafür wurde zunächst ein geeignetes Kühlkreislaufverschaltungskonzept für das Versuchsfahrzeug ausgewählt, um die Abwärme in einem Niedertemperaturflächenheizsystem nutzen zu können. Für eine thermische und hydraulische Charakterisierung wurde das Fahrzeug bei unterschiedlichen winterlichen Umgebungsbedingungen und Leistungsanforderungen vermessen. Dabei wurde das nutzbare Abwärmepotential der Kühlkreisläufe bestimmt. Für die Abwärmennutzung wurde ein neuartiges fluidisches Temperiersystem entwickelt und in die Sitze und den Fußraum integriert. Dieses besteht aus adaptierten Kapillarrohrmatten aus der Gebäudetechnik. Das Flächenheizsystem stellt eine aktive Maßnahme zur Reduzierung des Heizwärmebedarfs des Versuchsfahrzeugs dar. Es zeigt sich, dass aufgrund des langsamen Aufheizvorgangs des E-Maschinenkreislaufs eine Abwärmennutzung mit der Fluidheizung nur bei längeren und höherlastigen Fahrten möglich ist, weshalb für eine körpernahe Temperierung aktiv zugeheizt werden muss. Nach der Aufheizphase lassen sich hier aber merkliche Einsparungen erzielen. Durch den Einsatz einer Wärmepumpe lässt sich die Abwärme direkt nutzen, indem diese auf ein nutzbares Temperaturniveau anheben wird. Außerdem ist auch eine Flächenkühlung mit dem System möglich, welche aber im Zuge dieses Projektes nicht experimentell untersucht wurde. Als weitere Maßnahme zur Reduzierung des Heizwärmebedarfs wurden geeignete Wärmedämmmaterialien ausgewählt und die Fahrzeugumschließungsflächen mit diesen ausgestattet. Insbesondere im Umluftbetrieb führt diese Maßnahme zu merklichen Einsparungen des Heizwärmebedarfs. Im Frischluftbetrieb dominieren die Ventilations- und Leckageverluste, so dass die Einsparungen hier geringer ausfallen.

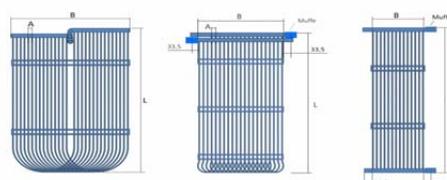
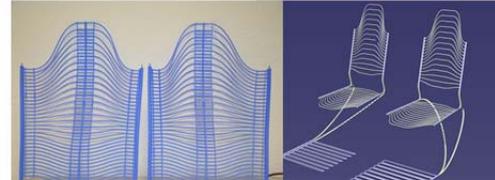
	Bestendes System	Version 2.0
Kühlmittelinhalt	ca. 7 l	< 2 l
Kunststoffmasse	1,5 kg	0,6 kg
Stahlmasse	4 kg	< 1 kg
Zusatzgeräte	Durchlauferhitzer, Pumpe, Ventile	Pumpe, Ventile
Formgebung		

Abbildung: Vergleich von bestehendem und neu entwickeltem System

Die Ergebnisse wurden dazu genutzt, um die in der ersten Projektphase entwickelten Modelle in Form eines virtuellen Demonstrators zu erweitern und zu validieren. Der virtuelle Demonstrator ermöglicht die Einbindung der Mess- und Forschungsergebnisse aller beteiligter Forschungsstellen für eine ganzheitliche Betrachtung. Aufbauend darauf wurde eine optimierte, wärmegeführte Betriebsstrategie für das Versuchsfahrzeug mit Range Extender entwickelt, welche gemittelt mit der Häufigkeitsverteilung der Umgebungstemperaturen über das Jahr Einsparungen der Betriebskosten des Fahrzeugs ermöglicht.

Kontakt: Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA)
Alexander Raßmann
T 069-6603-1820

Das IGF-Vorhaben 21 LN der Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V. (FVA) wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Hintergrundinformationen zur FVA

Die FVA ist das weltweit führende Innovationsnetzwerk der Antriebstechnik. Die 170 laufenden Projekte der industriellen Gemeinschaftsforschung fördern die Innovationsfähigkeit der Industrie im Bereich der Antriebstechnik und ist an den wissenschaftlichen Forschungseinrichtungen ein wichtiger Beitrag zur Ausbildung von Jungingenieuren in und für die Branche. Die 205 Mitgliedsfirmen sind produzierende Unternehmen aus der Antriebstechnikbranche. Zusammen mit den über 40 Forschungsinstituten bildet die FVA die Basis für das weltweit führende Netzwerk der Antriebstechnik.

Die FVA versteht sich als eine wichtige Plattform der Kommunikation und des Wissenstransfers zwischen Wissenschaft und Industrie. Themenfelder sind die mechanische und die elektrische bzw. mechatronische Antriebstechnik, sowohl von stationären industriellen Anlagen als auch von Fahrzeugen, mobilen Maschinen und Luftfahrzeugen. Die Gemeinschaftsforschung hat zum Ziel, das technische Know-how der Unternehmen und die Qualität ihrer Produkte zu verbessern und die Produktionskosten zu senken.

Informationsveranstaltungen, Seminare und Tagungen der Forschungsvereinigung bieten den Unternehmen die Möglichkeit, neueste Forschungsergebnisse anzuwenden und Mitarbeiter entsprechend aus- und weiterzubilden.

Weitere Informationen unter www.fva-net.de.