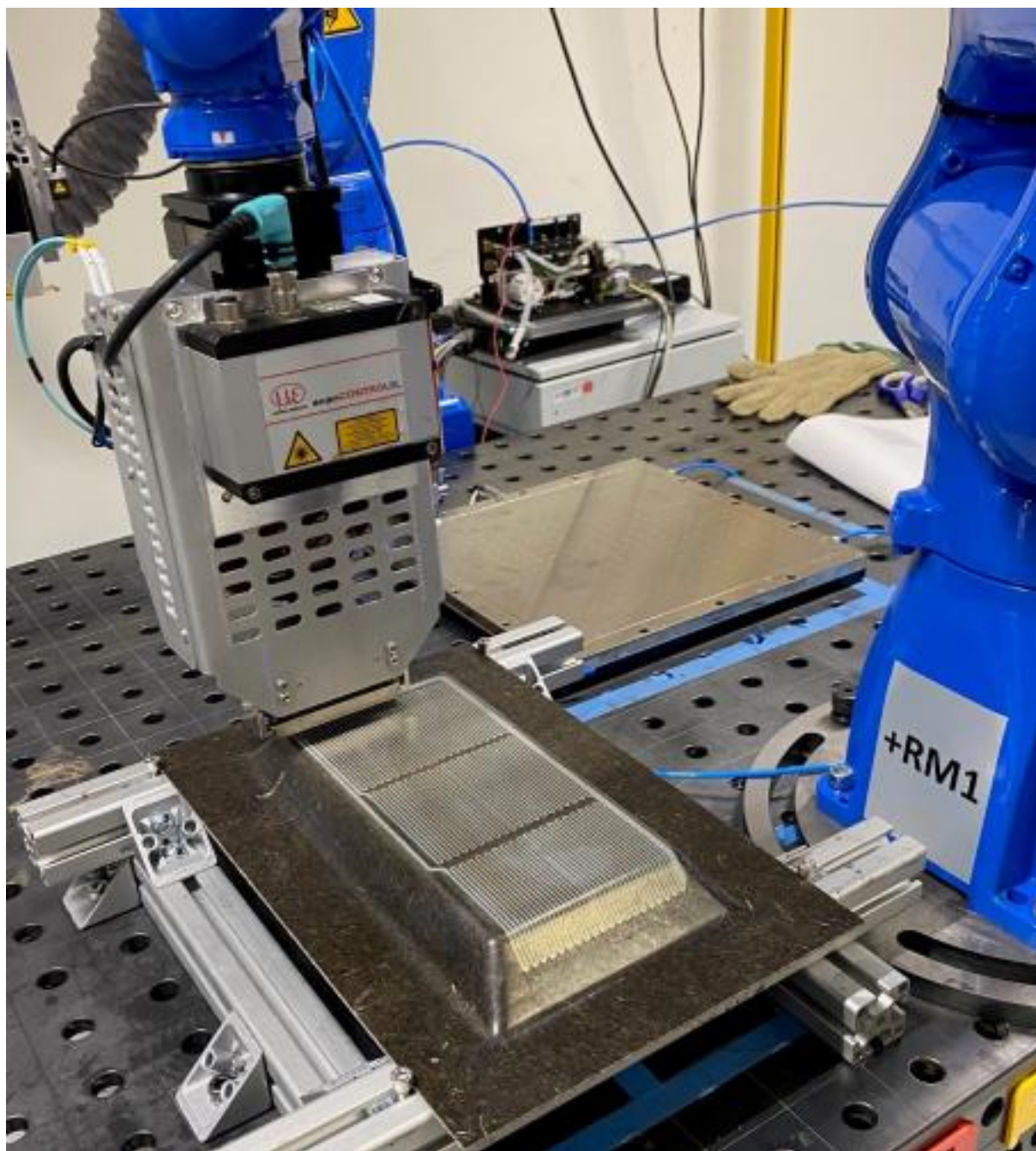


Innenräume von E-Autos effizient heizen: mit zonengesteuerten gedruckten Heizstrukturen

Über dieses Projekt



INSIDE

Innenräume von E-Autos effizient heizen: mit zonengesteuerten gedruckten Heizstrukturen

Innenräume von E-Autos effizient heizen: mit zonengesteuerten gedruckten Heizstrukturen

Über dieses Projekt

Anwendung: 

Material: Bioverbundwerkstoffe, Kohlenstofffasern, Thermoplaste, Sonstige (Metallische Tinte - Silber), Vliesstoffe, Matten

Dieses Projekt wird gefördert im Technologietransfer-Programm Leichtbau (TTP LB) durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie.

[Technologietransfer-Programm Leichtbau](#)

Hintergrund

Die Beheizung des Fahrzeuginnenraums verbraucht viel Energie. In Elektrofahrzeugen reduziert dies die Reichweite deutlich, da die Heizenergie direkt aus der Batterie stammt. Konventionelle Heizsysteme wie Heizlüfter oder Sitzheizungen arbeiten oft ineffizient, da sie große Luftvolumen erwärmen, statt gezielt Wärme bereitzustellen. Zudem sind bestehende Lösungen vergleichsweise schwer und umfassen mehrere Komponenten.

Alternative Heizkonzepte wie gedruckte Heizstrukturen und textile Heizsysteme ermöglichen eine gezieltere und effizientere Wärmebereitstellung. Bisher kommen diese Systeme überwiegend im Labormaßstab zum Einsatz und lassen sich nur eingeschränkt auf große oder komplexe Flächen übertragen. Zudem erfordern viele Ansätze zusätzliche Trägermaterialien oder aufwendige Fertigungsschritte. Eine zentrale Herausforderung besteht darin, leichte, flexible und großflächig integrierbare Heizsysteme zu entwickeln, die sich effizient steuern lassen und sich in industrielle Fertigungsprozesse integrieren. Hier setzt das Projekt an.

Innenräume von E-Autos effizient heizen: mit zonengesteuerten gedruckten Heizstrukturen

Über dieses Projekt

Ziel

Das Projektteam entwickelt ein zonenspezifisches Heizsystem für den Fahrzeuginnenraum, das auf gedruckten, flexibel einsetzbaren Heizleitern basiert. Diese lassen sich auf Textilien und Bauteile aufbringen und gezielt in verschiedene Innenraumbereiche integrieren. Einzelne Heizbereiche können individuell angesteuert werden, sodass nur tatsächlich genutzte Flächen erwärmt werden. Dadurch soll der Energieverbrauch sinken und die Reichweite von Elektrofahrzeugen steigen. Gleichzeitig wird das Gewicht reduziert und die Fertigung vereinfacht. Durch additive Verfahren wird Material gezielt eingesetzt und Abfall vermieden. So entsteht ein anpassbares, leichtes und ressourcenschonendes Heizsystem für zukünftige Mobilitätslösungen.

Vorgehen

Die Forschenden analysieren zunächst bestehende Heizsysteme sowie geeignete Materialien und Substrate für gedruckte Heizleiter. Darauf aufbauend entwickeln sie Heizleiterstrukturen, die mit nanopartikelbasierter metallischer Tinte erstellt werden. Diese Tinte bringen sie in einem digitalen Fertigungsverfahren auf Textilien und Bauteile auf. In dem automatisierten Prozess nutzt das Team Inkjet-, Roboter- und Lasertechnologien.

Anschließend entwickeln die Partner zonierbare Heizmatrizen, die eine selektive Ansteuerung einzelner Bereiche ermöglichen. Mithilfe simulationsbasierter Methoden optimieren sie die Wärmeverteilung und den Energieeinsatz.

Darauf aufbauend entwickeln die Projektpartner einen robotergestützten Druckprozess, der auch auf dreidimensionalen Oberflächen eingesetzt werden kann. Sie integrieren die Heizsysteme in Fahrzeugkomponenten und bauen eine Pilotanlage zur Fertigung auf. Abschließend testen und optimieren die Forschenden das entwickelte System mit integrierten, individuell steuerbaren Heizflächen unter realen Bedingungen in Elektrofahrzeugen.

Innenräume von E-Autos effizient heizen: mit zonengesteuerten gedruckten Heizstrukturen

Über dieses Projekt



Förderlaufzeit:

Förderkennzeichen: 03LB2062

Fördersumme: 1,3 Mio. EUR

Abschlussbericht:

Weiterführende
Webseiten:

foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do?actionMode=view&fkz=03LB2062A - INSIDE im Förderkatalog des Bundes

Innenräume von E-Autos effizient heizen: mit zonengesteuerten gedruckten Heizstrukturen

Projektkoordination

Ansprechperson:

Hr. Dr.-Ing. Kalyan Yoti Mitra

+49 0371 45001-458

kalyanyoti.mitra@enas.fraunhofer.de

Organisation:

Fraunhofer-Institut für Elektronische Nanosysteme
ENAS

Technologie-Campus 3
09126 Chemnitz
Sachsen
Deutschland

☞ www.enas.fraunhofer.de



Projektpartner



Technische Universität Chemnitz – Fakultät für Maschinenbau

Innenräume von E-Autos effizient heizen: mit zonengesteuerten gedruckten Heizstrukturen

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Angebot	
Dienstleistungen & Beratung Konstruktion, Prototyping, Technologietransfer	✓
Produkte Bauteile & Komponenten, Systeme & Endprodukte, Werkstoffe & Materialien	✓
Technologiefeld	
Anlagenbau & Automatisierung Automatisierungstechnik, Robotik	✓
Design & Auslegung Fertigungsleichtbau, Hybride Strukturen	✓
Funktionsintegration Thermische Aktivierung, Werkstofffunktionalisierung	✓
Mess-, Test- & Prüftechnik Komponenten- & Bauteilanalyse, Systemanalyse	✓
Modellierung & Simulation Optimierung, Werkstoffe & Materialien	✓
<i>Verwertungstechnologien</i>	

Innenräume von E-Autos effizient heizen: mit zonengesteuerten gedruckten Heizstrukturen

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Fertigungsverfahren	
Additive Fertigung 3D-Druck	✓
Bearbeiten und Trennen	
Beschichten (Oberflächentechnik)	
Faserverbundtechnik	
Fügen	
Stoffeigenschaften ändern Wärmebehandeln	✓
Textiltechnik Textile Oberflächenbehandlung und Ausrüstung, Vliesstoff- & Mattenherstellung	✓
Umformen	
Urformen	

Innenräume von E-Autos effizient heizen: mit zonengesteuerten gedruckten Heizstrukturen

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Material	
Biogene Werkstoffe Bioverbundwerkstoffe	✓
Fasern Kohlenstofffasern	✓
<i>Funktionale Werkstoffe</i>	
Kunststoffe Thermoplaste	✓
Metalle Sonstige (Metallische Tinte - Silber)	✓
<i>Strukturkeramiken</i>	
(Technische) Textilien Vliesstoffe, Matten	✓
<i>Verbundmaterialien</i>	
<i>Zellulare Werkstoffe (Schaumwerkstoffe)</i>	