

Leichte und schnelldrehende E-Motoren effizient fertigen: mit Kupferdruckguss und 3D-Druck

Über dieses Projekt



ATREA

Leichte und schnelldrehende E-Motoren effizient fertigen: mit Kupferdruckguss und 3D-Druck

Anwendung: 

Material: Sonstige (Rotoren mit 3D-Strukturen und einer Leitfähigkeit > 56 MS/m), Sonstige (Kupfer sowie Kupferlegierungen | Nickellegierung Inconel 718)

Leichte und schnelldrehende E-Motoren effizient fertigen: mit Kupferdruckguss und 3D-Druck

Über dieses Projekt

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

[Technologietransfer-Programm Leichtbau](#)

Hintergrund

Elektrofahrzeuge stehen vor der Herausforderung, möglichst energieeffizient, ressourcenschonend und leistungsstark zu sein. Besonders herausfordernd ist dabei die Antriebstechnik. Bislang dominieren Maschinen mit Permanentmagneten – doch deren Abhängigkeit von Seltenen Erden ist ökologisch und geopolitisch problematisch. Asynchronmaschinen (ASM) gelten als robuste und kostengünstige Alternative, doch bei hohen Drehzahlen stoßen sie schnell an technische Grenzen. Gleichzeitig steigen die Anforderungen an Leistung und Ressourceneffizienz. Genau hier setzt das Projekt ATREA an. Ziel ist es, elektrische Antriebe zukunftsfähig zu machen – mit neuen Konstruktionsansätzen und modernen Fertigungstechnologien.

Ziel

Die Forschenden wollen Asynchronmaschinen für den Einsatz in Hochdrehzahlantrieben – etwa in Elektroautos – weiterentwickeln und so das volle Potenzial für die Elektromobilität ökologisch sinnvoll erschließen. Dafür kombinieren sie zwei Schlüsseltechnologien. Zum einen die additive Fertigung mechanisch belastbarer 3D-Tragstrukturen. Zum anderen den Kupferdruckguss für Rotorläufer – also den drehenden Teil des Elektromotors, in dem der Strom zur Bewegung erzeugt wird. Diese Verbindung soll zu einer neuen Generation leichter, effizienter und nachhaltiger Elektromotoren führen. Im Fokus steht nicht nur die Erhöhung der Leistungsdichte – also mehr Kraft bei weniger Masse – sondern auch die Reduktion der Materialkosten und der Verzicht auf kritische Rohstoffe wie Seltene Erden. Das Projektteam möchte zeigen, dass Asynchronmaschinen mit Kupferrotoren eine Alternative zu heutigen Standardantrieben darstellen. Durch die Kombination innovativer Materialien, angepasster Designs und neuer Fertigungswege streben die Forschenden eine serienreife Lösung an.

Leichte und schnelldrehende E-Motoren effizient fertigen: mit Kupferdruckguss und 3D-Druck

Über dieses Projekt

Vorgehen

Zum einen verstärken die Forschenden die mechanisch besonders beanspruchten Bereiche der Asynchronmaschine – etwa die Rotorringe – durch additiv gefertigte Strukturen. Diese Strukturen müssen nicht nur hohen Fliehkräften bei Drehzahlen über 21.000 Umdrehungen pro Minute standhalten, sondern auch elektromagnetisch und thermisch optimal gestaltet sein. Zum anderen entwickeln sie das Kupferdruckgussverfahren weiter, damit es sich präzise mit den additiven Bauteilen kombinieren lässt. Dabei stehen Fragen nach dem optimalen Formendesign, dem Verhalten des Materials beim Erstarren und den prozesstechnischen Anforderungen im Fokus. In zahlreichen Tests erprobt das Team verschiedene Materialkombinationen und bewertet diese mithilfe von Simulationen. Die Ergebnisse fließen in optimierte Bauformen und neuartige Fertigungsprozesse ein.



Förderlaufzeit:

Förderkennzeichen: 03LB3033

Fördersumme: 1,1 Mio. EUR

Abschlussbericht:

**Weiterführende
Webseiten:**

foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do?actionMode=view&fkz=03LB3033A - ATREA im Förderkatalog des Bundes

Leichte und schnelldrehende E-Motoren effizient fertigen: mit Kupferdruckguss und 3D-Druck

Projektkoordination

Ansprechperson:

Hr. Manuel Rutjes

+49 0731 944-9551

manuel.rutjes@wieland.com

Organisation:

Wieland eTraction Systems GmbH

Ziegeleiweg 20
42555 Velbert / Langenberg
Nordrhein-Westfalen
Deutschland

www.wieland.com/de/ueber-uns/wieland-weltweit/wieland-etraction-systems

The logo for Wieland, consisting of the word "wieland" in a bold, lowercase, red sans-serif font.

Projektpartner



Oerlikon AM Europe GmbH

Leichte und schnelldrehende E-Motoren effizient fertigen: mit Kupferdruckguss und 3D-Druck

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Angebot	
Dienstleistungen & Beratung Aus- & Weiterbildung, Erprobung & Versuch, Simulation	✓
Produkte Maschinen & Anlagen, Sonstige (3D Druck Additive Fertigung (Metall))	✓
Technologiefeld	
<i>Anlagenbau & Automatisierung</i>	
<i>Design & Auslegung</i>	
Funktionsintegration Aktorik	✓
<i>Mess-, Test- & Prüftechnik</i>	
Modellierung & Simulation Multiphysik-Simulation, Werkstoffe & Materialien	✓
<i>Verwertungstechnologien</i>	

Leichte und schnelldrehende E-Motoren effizient fertigen: mit Kupferdruckguss und 3D-Druck

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Fertigungsverfahren	
Additive Fertigung 3D-Druck	✓
<i>Bearbeiten und Trennen</i>	
<i>Beschichten (Oberflächentechnik)</i>	
<i>Faserverbundtechnik</i>	
<i>Fügen</i>	
<i>Stoffeigenschaften ändern</i>	
<i>Textiltechnik</i>	
<i>Umformen</i>	
Urformen Gießen, Sonstige (Guss von Rotoren mit minimaler Porosität (Zero Porosity Rotor, ZPR®) auch mit eingelegten 3D-Strukturen (Porosität < 1 % sowohl im Längs- als auch Querschnitt))	✓

Leichte und schnelldrehende E-Motoren effizient fertigen: mit Kupferdruckguss und 3D-Druck

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Material	
<i>Biogene Werkstoffe</i>	
<i>Fasern</i>	
Funktionale Werkstoffe Sonstige (Rotoren mit 3D-Strukturen und einer Leitfähigkeit > 56 MS/m)	✓
<i>Kunststoffe</i>	
Metalle Sonstige (Kupfer sowie Kupferlegierungen Nickellegierung Inconel 718)	✓
<i>Strukturkeramiken</i>	
<i>(Technische) Textilien</i>	
<i>Verbundmaterialien</i>	
<i>Zellulare Werkstoffe (Schaumwerkstoffe)</i>	