

# PRESSEINFORMATION

---

**PRESSEINFORMATION**03. September 2015 || Seite 1 | 3

---

## **LARA - Luftgekühlter Radnabenmotor mit hoher Drehmomentdichte auf Basis gegossener Aluminiumspulen**

**LARA umfasst die Entwicklung, Fertigung und Erprobung eines robusten luftgekühlten Radnabenmotors mit hoher Drehmomentdichte. Dieser kommt als Direktantrieb an allen vier Rädern eines leichten Stadtfahrzeugs als Demonstrator zum Einsatz. Wesentliche Herausforderung ist, das für die Fahrzeugnutzung im urbanen Umfeld notwendige Drehmoment bei hohen Wirkungsgraden aufzubringen und zugleich eine technologisch einfache Luftkühlung zur Abführung der thermischen Verlustleistungen umzusetzen. Für die Wicklung des Elektromotors werden die vom Fraunhofer IFAM entwickelten gegossenen Spulen mit maximalem Nutzfüllgrad eingesetzt, die zur Minimierung von Rohstoffkosten und Gewicht in Aluminium ausgeführt werden. Im Ergebnis wird ein funktional sicheres und wartungsfreies Antriebssystem mit geringen Fertigungskosten bereitgestellt. Dieses wird erstmals auf der IAA 2015 in Frankfurt/Main auf dem Gemeinschaftsstand der Fraunhofer-Gesellschaft (Halle 4.1 / Stand D33) vorgestellt.**

### **Herausforderung Direktantrieb**

Radnabenmotoren bieten die Möglichkeit, Kosten und Energieverbrauch von Elektrofahrzeugen durch den Wegfall von Komponenten des klassischen mechanischen Antriebsstranges zu senken. Zugleich vergrößern diese das Platzangebot im Fahrzeug und ermöglichen die Realisierung aktiver Fahrsicherheitskonzepte durch unabhängige Drehmomenteinstellung an jedem angetriebenen Rad. Die hohen Drehmomentanforderungen von Radnabenmotoren bedingen jedoch einen erhöhten Einsatz kostenintensiver Rohstoffe wie Kupfer und NdFeB-Magnete und erfordern in der Regel eine Wasserkühlung mit entsprechend hohem Aufwand seitens der Fahrzeuginfrastruktur. Außerdem sind aufgrund der unabhängigen Drehmomenteinstellung hohe Anforderungen bezüglich der funktionalen Sicherheit einzuhalten.

Das Fraunhofer IFAM hat daher einen luftgekühlten Radnabenmotor entwickelt, der die Potenziale innovativer Fertigungstechnik und alternativer elektrischer Topologien aufzeigt, um sowohl hohe Antriebsmomente als auch optimale funktionale Sicherheit zu gewährleisten.

---

#### **Redaktion**

**Dipl.-Biol. Martina Ohle** | Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM | Telefon +49 421 2246-256  
Wiener Straße 12 | 28359 Bremen | [www.ifam.fraunhofer.de](http://www.ifam.fraunhofer.de) | [martina.ohle@ifam.fraunhofer.de](mailto:martina.ohle@ifam.fraunhofer.de)

### **Gegossene Wicklung**

Durch Verwendung gießtechnisch hergestellter Spulen lässt sich der Leiterquerschnitt exakt an den zur Verfügung stehenden Bauraum anpassen. Dies ermöglicht Nutfüllfaktoren bis über 80%, so dass ein maximaler Leiterquerschnitt in der Nut sowie eine optimale thermische Anbindung der Leiter an den Kühlpfad erreicht werden. Dies bewirkt eine erheblich gesteigerte Entwärmung der Wicklung gegenüber konventionellen Drahtwicklungen. Trotz des geringfügig höheren spezifischen Widerstands des verwendeten Leiterwerkstoffs Aluminium gegenüber Kupfer lassen sich so in der luftgekühlten elektrischen Maschine Stromdichten auf dem Niveau konventioneller wassergekühlter Maschinen erzielen. Insgesamt wird daher eine Senkung von Gewicht und Kosten bei gleichzeitiger Steigerung der Drehmoment- und Leistungsdaten erreicht.

Dabei stellt sich als Herausforderung die Entwicklung der Isolationsbeschichtung. Am Fraunhofer IFAM werden daher Beschichtungen entwickelt, die auch unter erhöhten Betriebstemperaturen die elektrische Isolation sicherstellen. Gleichzeitig muss die Schichtdicke möglichst gering und einheitlich sein. Hierbei kommen nasschemische Verfahren, Niederdruck-Plasmaverfahren und die LightPLAS®-Technologie zum Einsatz.

### **Sicherheit im Gesamtsystem**

Im Zusammenspiel mit dem durch das Fraunhofer IISB entwickelten luftgekühlten Antriebsumrichter mit innovativer Topologie werden die Auswirkungen von Fehlern durch Bauteilausfälle oder Kurzschlüsse minimiert. Damit wird im Zusammenwirken mit der redundanten Motorsteuerung unter Berücksichtigung der Anforderungen der funktionalen Sicherheit ein im Fehlerfall rekonfigurierbares Antriebssystem zur Verfügung gestellt. Durch diese Redundanz werden bei einem Defekt auftretende Bremsmomente kompensiert und damit die Weiterfahrt, beispielsweise zur Werkstatt, ermöglicht.

### **Internationale Automobil Ausstellung 2015**

Den luftgekühlten Radnabenmotor mit gegossener Aluminium-Wicklung stellt das Fraunhofer IFAM im Rahmen des Gemeinschaftsstandes der Fraunhofer-Gesellschaft auf der IAA 2015 in Frankfurt am Main erstmals der Öffentlichkeit vor. Besuchen Sie uns in der Halle 4.1 am Stand D 33 während der Presse- und Fachbesuchertage vom 15. Bis zum 18. September 2015.

### **Weitere Informationen zum Fraunhofer IFAM**

[www.ifam.fraunhofer.de](http://www.ifam.fraunhofer.de)

### **Foto**

© Fraunhofer IFAM, Veröffentlichung frei in Verbindung mit Berichterstattung über diese Presseinformation.

---

**PRESSEINFORMATION**03. September 2015 || Seite 2 | 3

---

---

**Kontakt:**

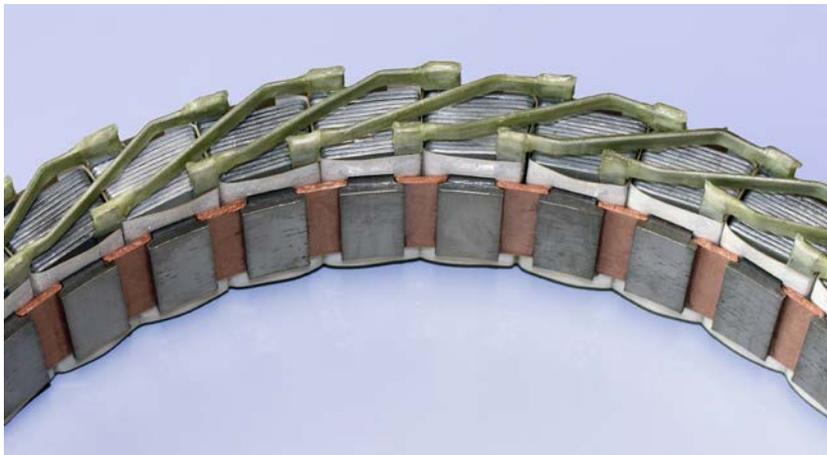
**Dipl.-Ing. Alexander Rosen** | Telefon +49 421 2246 -271 | [alexander.rosen@ifam.fraunhofer.de](mailto:alexander.rosen@ifam.fraunhofer.de) | Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM | Wiener Straße 12 | 28359 Bremen | [www.ifam.fraunhofer.de](http://www.ifam.fraunhofer.de)

Download unter:

<http://www.ifam.fraunhofer.de/de/Presse/Downloads.html>

-----  
**PRESSEINFORMATION**

03. September 2015 || Seite 3 | 3  
-----



Gegossene Aluminiumwicklung im Einbauzustand. (© Fraunhofer IFAM)