

# PRESSEINFORMATION

---

**PRESSEINFORMATION**24. November 2014 || Seite 1 | 3

---

## Sicher auf der Straße: Weiterentwickelte Radnabenantriebe bestehen umfangreiche Fahrtests

**Elektrische Antriebe in den Rädern bieten neben zusätzlichen konstruktiven Möglichkeiten und weitgehender Verschleißfreiheit ein großes Potenzial zur Verbesserung der Sicherheit und Fahrdynamik von Elektrofahrzeugen. Den Vorteilen eines unabhängigen Antriebs in jedem einzelnen Rad stehen jedoch sehr hohe Anforderungen gegenüber: So stellen sich Hersteller von Antriebssystemen insbesondere die Frage, ob die geforderten Sicherheitseinstufungen erreichbar und welche spezifischen Maßnahmen für eine Serienanwendung notwendig sind. In einem vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie geförderten und vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt betreuten Konsortialprojekt ist es Forschern des Fraunhofer IFAM und des Instituts für Antriebssysteme und Leistungselektronik der Leibniz Universität Hannover gelungen, Lösungen zu entwickeln, die die Fahrsicherheit der Radnabenantriebe auch bei Fehlern vollständig gewährleisten.**

Dynamische Kurvenfahrten bei regennasser Straße? Fahrstabil auf eisglatten Fahrbahnen? Spurtreu bei starken Bremsmanövern und das alles bei möglichen Systemausfällen? Diesen Tests mussten sich zwei Radnabenantriebe, montiert an der Hinterachse eines von der Fraunhofer-Gesellschaft entwickelten Demonstratorfahrzeugs, unterziehen. Die Fehler und Ausfälle konnten die Wissenschaftler gezielt simulieren und steuern. Untersucht und dokumentiert wurden dabei neuartige Konzepte zur Antriebsüberwachung und Fehlerbehandlung mit fehlertoleranten Antriebstechnologien unter dem Aspekt eines jederzeit sicheren Betriebszustands.

### **Stabile Fahrzeugzustände durch modellbasierte Fehlererkennung und gezielte Gegenmaßnahmen**

Im ersten Schritt haben die Projektpartner Daten über die Auswirkung von Fehlern gesammelt und analysiert. Mithilfe von Prüfstandsmessungen und numerischen Simulationen wurden hierzu die Bremsmomente bei Wicklungskurzschlüssen, Sensorik- oder Bauteilausfällen ermittelt. Mit diesem Wissen konnten spezifische Hardware- und Softwarekonzepte zum Fehlermanagement entwickelt werden. Durch die Implementierung einer neuartigen Fehlererkennung ist eine zuverlässige Lokalisierung

---

**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)

von Störungen möglich. Ausfälle des Winkelsensors oder der Stromsensoren werden durch einen Abgleich von gemessenen und modellbasiert ermittelten Werten sicher erkannt. Im Fehlerfall wird dann mit den abgeglichenen Daten des mitlaufenden Modells weitergerechnet. Die Behandlung von Komplikationen, wie Kurzschlüssen in der Wicklung oder im Umrichter, basiert auf einer fehlertoleranten Gestaltung des Antriebssystems. Die elektrische Maschine ist hierzu aus mehreren redundanten Teilsystemen aufgebaut, damit auftretende Mängel isoliert und auftretende Bremsmomente kompensiert werden können. Ein sicheres Anhalten des Fahrzeugs und auch ein Notlaufbetrieb sind damit jederzeit möglich.

---

**PRESSEINFORMATION**

24. November 2014 || Seite 2 | 3

---

### **Fahrzeugtests bestätigen Theorie in der Praxis**

Nasshandlingkurs, Steigungs- und Bremsstrecken: Auf dem ATP-Prüfgelände in Papenburg wurde die Wirksamkeit der entwickelten Konzepte intensiv erprobt. Mit einer Spitzenleistung von 76 kW bei einem Drehmoment von 900 Nm pro Rad in der Hinterachse, steuerte die Engineering-Mannschaft das Demonstratorfahrzeug sicher durch jede Anforderung.

Die Tests zeigten, dass insbesondere bei Fahrten im Grenzbereich bei schwierigen Straßen- bzw. Witterungsverhältnissen die Sicherheit durch die Umsetzung der Projektergebnisse erheblich verbessert wurde. Die Entstehung von unzulässig hohen Bremsmomenten konnte in jeder Betriebsituation vermieden werden. Das Fahrzeug bleibt auch im Fehlerfall bei schnellen Kurvenfahrten und regennasser oder sogar eisglatter Fahrbahn kontrollierbar. Erste Abschätzungen zur Wirtschaftlichkeit der Konzepte zeigen zudem, dass sich die Sicherheitsmaßnahmen ohne Mehrkosten in elektrische Antriebssysteme integrieren lassen, sodass eine Übertragung in Serienanwendungen auch abseits von Radnabenantrieben möglich ist.

### **Auftraggeber**

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Projekttitle: Erhöhung der funktionalen Sicherheit von permanentmagneterregten Synchronmaschinen in Traktionsantrieben – FuSy  
Förderkennzeichen: 01MY12007  
Projektlaufzeit: 01.11.2012 bis 31.10.2014

---

### **Kontakt:**

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

**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.

Download unter:

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



Nasshandlingkurs auf dem ATP-Prüfgelände: Weiterentwickelte Radnabenantriebe bestehen umfangreiche Fahrtests. (© Fraunhofer IFAM)

**Video**

[http://www.ifam.fraunhofer.de/de/Bremen/Formgebung\\_Funktionswerkstoffe/Videos/fusy.html](http://www.ifam.fraunhofer.de/de/Bremen/Formgebung_Funktionswerkstoffe/Videos/fusy.html) (© Fraunhofer IFAM)

<http://www.youtube.com/user/FraunhoferIFAM>