

DLR-Forscher stellen neuartigen Range-Extender für Elektroautos vor

Dienstag, 19. Februar 2013

Wissenschaftler des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Stuttgart haben ein grundsätzlich neues Antriebskonzept entwickelt, um die Reichweite von Elektrofahrzeugen zu vergrößern: Der Freikolbenlineargenerator (FKLG) ist ein Verbrennungsmotor, der Strom erzeugt. Dieser Strom treibt das Elektroauto an, wenn die Batterie leer ist. Im Gegensatz zu konventionellen Range-Extendern können im Freikolbenlineargenerator unterschiedliche Kraftstoffe zum Einsatz kommen.

Die Stuttgarter Forscher vom DLR-Institut für Fahrzeugkonzepte haben die Machbarkeit dieser Technologie auf einem eigens dafür entwickelten Prüfstand nachgewiesen. Sie sind damit weltweit die ersten, denen es gelungen ist, einen solchen Energiewandler bestehend aus Verbrennungsteil, Lineargenerator und Gasfeder erfolgreich in Betrieb zu nehmen. "Innovative Lösungen wie der Freikolbenlineargenerator helfen dabei, Elektromobilität alltagstauglich zu machen, und zeugen von der wissenschaftlichen Stärke des Standorts Baden-Württemberg", bilanzierte Rolf Schumacher, Ministerialdirektor im Ministerium für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg anlässlich der öffentlichen Vorstellung des Projekts.

Neuer struktureller Ansatz mit leistungsfähiger Regelung

"Das Prinzip dieses Antriebs ist Ingenieuren seit längerem bekannt. Durch den Einbau einer Gasfeder ist es DLR-Forschern nun erstmals gelungen, das System stabil zu betreiben. Die Herausforderung dabei war, eine besonders leistungsfähige Mechanik mit einer hochdynamischen Regelung zu entwickeln, die das komplexe Zusammenwirken der einzelnen Komponenten steuert", beschreibt Prof. Ulrich Wagner, DLR-Vorstand für Energie und Verkehr, die Neuerung.

Der Freikolbenlineargenerator arbeitet ähnlich wie ein herkömmlicher Verbrennungsmotor. Er wandelt jedoch die lineare Bewegung der Kolben nicht erst in eine Drehbewegung der Kurbelwelle um, sondern erzeugt direkt Strom. Im Verbrennungsraum wird ein Kraftstoff-Luft-Gemisch gezündet, das sich ausdehnt und die Kolben in Richtung der Gasfedern schiebt. Diese bremsen die Kolben ab und drücken sie zurück. Der Lineargenerator wandelt die Bewegungsenergie der Kolben in Strom um, der den Elektromotor versorgt. Die von den DLR-Ingenieuren entwickelte Regelung steuert beispielsweise bis auf ein Zehntel eines Millimeters genau die Bewegung der Kolben. Gleichzeitig erkennt sie Schwankungen im Verbrennungsprozess und gleicht diese aus.



Animation: Als neuartiger Range-Extender macht der Freikolbenlineargenerator (FKLG) Elektromobilität flexibler

Optimale Betriebsstrategie durch variable Eigenschaften

Im Vergleich zu konventionellen Antriebstechnologien lassen sich beim Freikolbenlineargenerator das Verdichtungsverhältnis, die Kolbengeschwindigkeit und der Hubraum flexibel einstellen. Deshalb können unterschiedliche Kraftstoffe zum Einsatz kommen - von Benzin, Diesel und Erdgas bis hin zu Ethanol oder Wasserstoff. Durch seine variablen Eigenschaften lässt sich der DLR-Range-Extender je nach Geschwindigkeit und Fahrverhalten immer auf die optimale Betriebsstrategie ausrichten. "Wir können also den Betriebspunkt des Motors beim Fahren so einstellen, dass wir möglichst effizient und umweltfreundlich unterwegs sind", fasst der Leiter des DLR-Instituts für Fahrzeugkonzepte, Prof. Horst E. Friedrich, zusammen. Gleichzeitig kommt der Freikolbenlineargenerator mit weniger Bauteilen aus. Beispielsweise entfallen mit der Kurbel- und Nockenwelle Bauteile, die in jedem herkömmlichen Verbrennungsmotor zwingend erforderlich sind.

Elektroautos flexibler machen

Besonders effizient arbeitende Range-Extender wie der Freikolbenlineargenerator sind mehr als bloße Notfall-Aggregate. Der Freikolbenlineargenerator ermöglicht es, Elektrofahrzeuge mit einer wesentlich kleineren Batterie auszustatten und trotzdem die Vorzüge des elektrischen Fahrens bestmöglich zu nutzen: Kurze Strecken bis zu fünfzig Kilometern, zum Beispiel in der Innenstadt, können rein elektrisch gefahren werden. Bei längeren Strecken übernimmt der Range-Extender. Er bietet die gewohnte Sicherheit und Unabhängigkeit eines Verbrennungsmotors. Als Brückentechnologie macht er Elektromobilität für ein breites Publikum interessant.

Technologietransfer in die Industrie

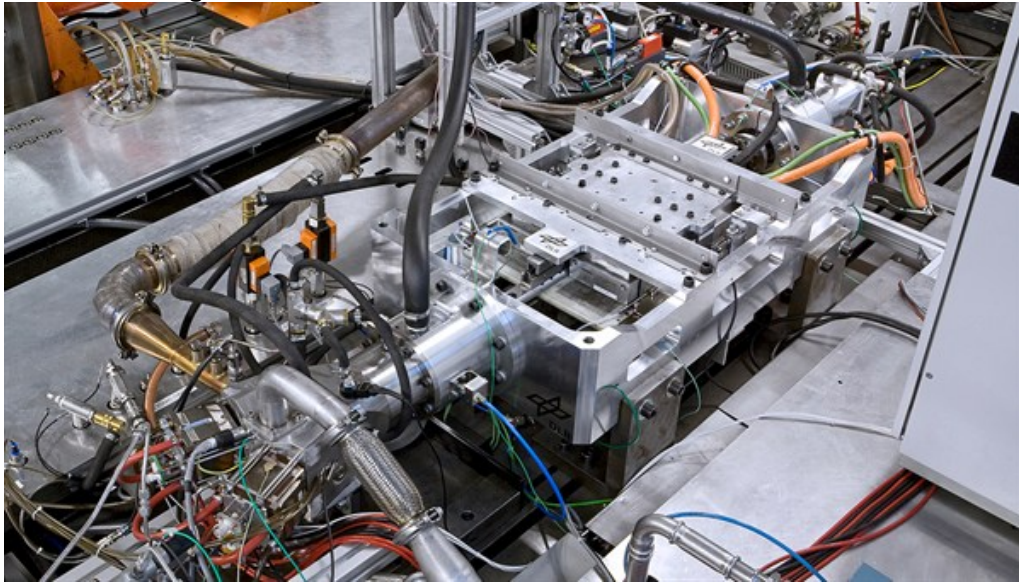
"Mit unserem Funktionsdemonstrator haben wir erstmals gezeigt, dass sich unser Prinzip des Freikolbenlineargenerators umsetzen lässt. Im nächsten Schritt wird es darum gehen, gemeinsam mit der Industrie diese Technologie weiterzuentwickeln und einen Prototyp zu bauen", erläutert Institutsleiter Friedrich. Dazu hat das DLR einen Technologietransfervertrag mit der Universal Motor Corporation GmbH geschlossen und wird die weiteren Arbeiten wissenschaftlich begleiten. Unter anderem gilt es, Gewicht und Größe des Freikolbenlineargenerators so zu optimieren, dass ein oder mehrere Aggregate im Unterboden eines Wagens Platz finden. Auf diese Weise ließe sich nach ersten Schätzungen eine zusätzliche Reichweite von rund 600 Kilometern realisieren ohne das Fahrzeug schwerer zu machen.

Kontakte

Denise Nüssle
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Politikbeziehungen und Kommunikation, Standort Stuttgart
Tel.: +49 711 6862-8086
Fax: +49 711 6862-636
denise.nuessle@dlr.de

Prof. Dr.-Ing. Horst E. Friedrich
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
Institut für Fahrzeugkonzepte, Institutsleiter
Tel.: +49 711 6862-255
Fax: +49 711 6862-258
horst.friedrich@dlr.de

Der Freikolbenlineargenerator (FKLG): ein neuartiger Range-Extender für Elektrofahrzeuge



Als weltweit erstes Team haben die DLR-Forscher aus Stuttgart die Machbarkeit des Freikolbenlineargenerators auf einem eigens dafür entwickelten Prüfstand nachgewiesen

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

Kontrollraum des FKLG-Labors am DLR-Institut für Fahrzeugkonzepte



Eine besonders leistungsfähige Mechanik in Kombination mit einer hochdynamischen Regelung steuern die einzelnen Komponenten des Freikolbenlineargenerators (FKLG): Verbrennungsteil, Lineargenerator und Gasfeder.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

Batterie alle? - Als Range-Extender versorgt der Freikolbenlineargenerator Elektroautos mit dem notwendigen Strom



Beim Freikolbenlineargenerator können unterschiedliche Kraftstoffe zum Einsatz kommen - von Benzin, Diesel und Erdgas bis hin zu Biosprit und Wasserstoff.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

Kontaktdaten für Bild- und Videoanfragen sowie Informationen zu den DLR-Nutzungsbedingungen finden Sie im Impressum der Website des DLR.