

## Elektromobilität: Forschungsprojekt FAIR verlegt Antrieb ins Rad

*Donnerstag, 11. April 2013*

Bis heute werden Elektrofahrzeuge nach dem Prinzip "Conversion-Design" entwickelt, also als Variante eines Serienmodells, das ansonsten für die Nutzung eines Verbrennungsmotors konzipiert war. Wie aber kann ein elektrisches Auto gebaut werden, wenn man diesen Kompromiss nicht macht, sondern versucht, soviel wie möglich vom Antriebsstrang ins Rad des Autos zu verlagern? Diese Frage wurde in dem von der BMW Group Forschung und Technik geleiteten Forschungsprojekt FAIR (Fahrwerk/Antrieb-Integration ins Rad) in Kooperation mit Schaeffler und dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) untersucht.

### **Das Potenzial liegt im Rad**

Ziel des Projekts war die systematische Untersuchung so genannter In-Wheel-Varianten, bei denen Fahrwerks- und Antriebskomponenten in das Rad integriert sind. "Mit fortschrittlichen am DLR entwickelten Methoden und Rechnerwerkzeugen haben wir verschiedene Konzepte im Rechner virtuell getestet und bezüglich ihres fahrdynamischen Verhaltens optimiert und bewertet", erklärt Dr. Tilman Bünte, Wissenschaftler des DLR-Instituts Systemdynamik und Regelungstechnik. Das vielversprechendste Konzept wurde ausgewählt und die Funktionsfähigkeit durch den Aufbau einer prototypischen mechatronischen Achse unter Beweis gestellt. Schaeffler baute dafür zwei In-Wheel-Radmodule auf. Die BMW Group Forschung und Technik baute auf Basis eines MINI Countryman mit dieser mechatronischen Achse einen Demonstrator auf. Zusammen mit dem DLR-Institut für Systemdynamik und Regelungstechnik wurde der Demonstrator mit der DLR-Fahrdynamikregelung gemeinsam in Fahrversuchen sowohl auf dem BMW Testgelände in Aschheim als auch bei Winterbedingungen in Schweden erfolgreich getestet.

### **Jede Menge Platz unter der Motorhaube**

Der Demonstrator zeigt die großen Vorteile des neuen Konzepts: Unter der "Motor"-Haube ist durch den Wegfall des Verbrennungsmotors jede Menge Platz geschaffen worden. Dort konnten die Forscher ihre Versuchstechnik unterbringen. Der elektrische Antrieb liegt an der Hinterachse. Die dort beim Bremsen anfallende Energie wird vollständig wiedergewonnen. Damit kann die mechanische Reibbremse hinten entfallen. Die Batterie ist kaum sichtbar unter dem Kofferraum zwischen den angetriebenen Rädern der Hinterachse untergebracht. Diese kompakte Konstruktion ist vorteilhaft für einen niedrigen Fahrzeugschwerpunkt und die Crash-Sicherheit der Hochvolt-Batterie. Darüber hinaus entsteht auch keine Einschränkung bezüglich der Sitzplätze.

Möglich wurde das durch die maßgebliche Innovation des Projekts FAIR: Ein neuartiges Getriebe vereint die elementaren Fahrwerksfunktionen Antrieb, Radführung und Federung des Fahrzeugs und erlaubt die Anbringung der Elektromotoren an der Fahrzeugkarosserie ohne die herkömmlichen sperrigen Gelenkwellen. So konnte sichergestellt werden, dass trotz hoher Antriebsleistung das Gewicht eines kompletten Hinterrades gegenüber dem Serienfahrzeug nicht zunahm. Das ist ein entscheidender Punkt für die vorteilhafte Kompromissfindung zwischen Fahrsicherheit und -komfort.

"Durch die beiden radindividuellen Elektromotoren an der Hinterachse kann das Fahrverhalten in weiten Bereichen und hochdynamisch per Software gesteuert und optimiert werden", erläutert Bünte. "So können die Nachteile der durch die Lage der Batterie erhöhten Hinterachslast ausgeglichen werden."

## **Zusammenarbeit – intern und extern – als Erfolgsfaktor**

Im DLR-Programm "Verkehr" werden in Zusammenarbeit mit weiteren DLR-Instituten wissenschaftliche Beiträge zum "Next Generation Car" erarbeitet, wobei das Institut für Systemdynamik und Regelungstechnik für den Themenbereich "Mechatronisches Fahrwerk" federführend ist. Der Erfahrungsaustausch mit Industriepartnern in Kooperationsprojekten wie FAIR liefert durch den Praxisbezug eine wichtige Grundlage für die DLR-eigenen Forschungen. Die im DLR entwickelten neuartigen Methoden und Werkzeuge zur Modellierung, Simulation und Regelung mechatronischer Fahrwerke konnten in das Projekt FAIR gewinnbringend eingebracht und in der Praxis erprobt werden. Schaeffler als einer der großen deutschen Zulieferer der Automobilindustrie steuerte Komponenten für die mechatronische Achse bei und führte Berechnungen und Prüfstandsuntersuchungen durch. Die BMW Group Forschung und Technik übernahm die Gesamtkoordination des Projekts, die Bewertung der Konzepte sowie die Auswahl, Konstruktion und den Aufbau der neuartigen Achse.

## **Abschlusspräsentation überzeugt Fördergeldgeber**

Am Montag, den 8. April 2013, fand auf dem BMW Testgelände in Aschheim bei München die Abschlusspräsentation des FAIR Projekts für den Fördergeldgeber – die Bayerische Forschungsstiftung – und Vertreter der beteiligten Firmen statt. Mit der Bayerischen Forschungsstiftung steht in Bayern ein Förderinstrument zur Verfügung, das Bayerns Position im weltweiten Forschungs- und Technologiewettbewerb fördert und zukunftssträchtige Schlüsseltechnologien stärkt. Mit den bereitgestellten Mitteln wird das bereits vorhandene Potenzial Bayerns in Innovation, Forschung und technologischer Entwicklung optimal ergänzt. Grundlage dafür ist die enge Zusammenarbeit von Wirtschaft und Wissenschaft und der damit verbundene Wissenstransfer.

---

## **Kontakte**

*Miriam Poetter*

*Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)*

*Kommunikation Oberpfaffenhofen*

*Tel.: +49 8153 28-2297*

*Fax: +49 8153 28-1243*

*Miriam.Poetter@dlr.de*

*Dr.-Ing. Tilman Bunte*

*Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)*

*Institut für Systemdynamik und Regelungstechnik*

*Tel.: +49 8153 28-1627*

*Tilman.Buente@dlr.de*

*Jonathan Brembeck*

*Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt*

*Robotik und Mechatronik Zentrum (RMC): Institut für Systemdynamik und Regelungstechnik*

*Tel.: +49 8153 28-2472*

*Jonathan.Brembeck@dlr.de*

---

### Innovatives Getriebe mit Radführungsfunktion (graphische Darstellung)



Ein vollkommen neuartiges In-Wheel-Getriebe ermöglicht die radnahe aber karrosseriefeste Anbringung der Elektromotoren (nicht im Bild) und übernimmt die Radführung und Aufbaufederung gleich mit.

Quelle: BMW.

### Batterie optimal untergebracht (graphische Darstellung)



Ansicht des Demonstrators von unten - mit Batterie und elektrisch angetriebener Hinterachse.

Quelle: BMW.

## Teilnehmer der FAIR-Projektabschlusspräsentation



Werkstatt auf dem BMW Testgelände in Aschheim - im Bild (von links nach rechts): Dr. Christoph Grote, Geschäftsführer der BMW Group Forschung und Technik - Prof. Dr.-Ing. Heinz Gerhäuser, Präsident der Bayerischen Forschungsstiftung - Dr. Alfred Pruckner, FAIR-Gesamtleiter, BMW Group Forschung und Technik - Udo Ochner, Abteilungsleiter, BMW Group Forschung und Technik - Dorothea Leonhardt, Ministerialrätin, Geschäftsführerin der Bayerischen Forschungsstiftung - Dr. Tilman Bünte, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Institut für Systemdynamik und Regelungstechnik - Thomas Dirnberger, Schaeffler Gruppe - Dr. Manfred Kraus, Abteilungsleiter, Schaeffler Gruppe - Dirk Schlichte, BMW Group Forschung und Technik - Stephan Kaspar, BMW Group Forschung und Technik - Jonathan Brembeck, Abteilungsleiter Fahrzeugsystemdynamik, DLR-Institut für Systemdynamik und Regelungstechnik - Dr. Johann Bals, Institutsdirektor, DLR-Institut für Systemdynamik und Regelungstechnik - Dr. Jakub Tobolar, DLR-Institut für Systemdynamik und Regelungstechnik.

Quelle: BMW.

---

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