



**Kommunikation Produkt/Technologie**

Oliver Strohbach

Telefon: +49 841 89-45277

E-Mail: oliver.strohbach@audi.de

www.audi-mediaservices.com

## **Ideen-Baukasten für die Elektromobilität**

- **Forschungsprojekt e performance entwickelte Baukasten für Elektro-Autos**
- **Enge Kooperation mit Experten aus Wissenschaft und Industrie**
- **Hochvolt-Batterie als Schwerpunktthema des Projekts**

**Ingolstadt, 16.10.2012 – Nach drei Jahren Arbeit ist das Forschungsprojekt e performance abgeschlossen. Zusammen mit Bosch und mehreren Instituten der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen (RWTH) entwickelte Audi einen Technikbaukasten, der E-Mobilität wieder ein Stück weiter bringt. Die Module des Baukastens können in unterschiedlichen elektrisch angetriebenen Automobilen eingesetzt werden. Eines davon ist der sportliche Technologieträger e Sport.**

Elektrische Antriebe stellen ein Schlüsselthema für die Mobilität der Zukunft dar. Deshalb startete der Ingolstädter Automobilhersteller am 1. Oktober 2009 in den Räumen der Audi Electronics Venture GmbH (AEV) das Projekt e performance. Das Ziel: eine skalierbare Systemarchitektur für elektrisch angetriebene Autos, ein flexibler Technikbaukasten, der auch einen Plug-In-Hybridantrieb beinhaltet. Vom Sportwagen über die Limousine bis zum City-Auto soll der Einsatz reichen.

Experten aus Industrie und Wissenschaft waren an dem 36-Millionen-Euro-Projekt beteiligt. Die Ingenieure der AUDI AG und der Audi Electronics Venture arbeiteten eng mit der Robert Bosch GmbH und der Bosch Engineering GmbH sowie mit drei Instituten der RWTH Aachen zusammen: dem Institut für Kraftfahrzeuge (ika), dem Institut für Stromrichtertechnik und Elektrische Antriebe (ISEA) sowie dem Institut für elektrische Maschinen (IEM). Außerdem waren die Technischen Universitäten in München, Dresden und Ilmenau, die Leibniz Universität Hannover, die Fraunhofer Institute IESE und IISB, sowie die Forschungsgesellschaft Kraftfahrwesen mbH Aachen beteiligt. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unterstützte e performance mit rund 23 Millionen Euro.



„Unser Team brachte Ingenieurkunst, Kreativität und eine Portion Querdenken zusammen“, sagt Dr. Christian Allmann, einer der Projektleiter. „Junge, unabhängige Freidenker haben mit Fachleuten der Technischen Entwicklung von Audi und Bosch gearbeitet. Wir hatten einen ständigen Austausch von unterschiedlichem Wissen und Arbeitskulturen.“ Allmanns Kollege Martin Schüssler ergänzt: „Das Projekt unterlag einer hohen personellen und technischen Dynamik, deshalb ist eine sehr flexible Zusammenarbeit mit offenen Schnittstellen entstanden.“

e performance war in ein Dutzend Arbeitspakete aufgeteilt: vom Energiespeicher über Bedienkonzepte bis hin zur Fahrdynamikregelung. In den ersten Phasen arbeiteten die Beteiligten vor allem mit hochmodernen Simulationstools, dann bauten sie Teilmodule und schließlich ein fahrfähiges Auto, den so genannten F12. Der Sportwagen sieht von außen aus wie ein Audi R8 der Serienproduktion, er wird jedoch rein elektrisch angetrieben. Innerhalb des modularen Systembaukastens repräsentiert der F12 die Ausführung „e Sport“.

Ein Schwerpunktthema des Projekts stellte die Hochvolt-Batterie dar. Im F12 besteht sie aus zwei separaten Blöcken mit insgesamt mehr als 38 kWh Kapazität, die aus 200 Makrozellen bestehen. Diese Makrozellen lassen sich mit ihren schrägen Wänden gegeneinander verschieben und sorgen so bei einem Unfall für besondere Sicherheit. Bei einem Crash absorbieren Aluminiumstrangpressprofile im Batteriesystem einen Großteil der Aufprallenergie. Dieses innovative Sicherheitskonzept hält laut Berechnungen und ersten Versuchen auf Komponentenebene selbst einem seitlichen Pfahlaufprall stand.

Beim Antrieb des Forschungs-Autos wirken drei Elektromotoren unterschiedlicher Bauart zusammen: Sie lassen sich separat ansteuern. Bei langsamer Fahrt ist nur die Synchronmaschine an der Vorderachse aktiv, bei höherem Tempo kommen die leistungsoptimierten Asynchronmotoren an der Hinterachse mit ins Spiel. Gemeinsam erzielen die drei E-Maschinen 150 kW (204 PS) Leistung und 550 Nm Drehmoment; ihr Zusammenspiel macht den e Sport zum vollelektrischen quattro.

Ein weiteres Novum des Technikträgers ist das schaltbare Hochvolt-Bordnetz. Die beiden Batterien liefern mit 144 beziehungsweise 216 Volt unterschiedliche Ausgangsspannungen; ein Gleichstrom-Wandler (DC/DC) regelt die erforderliche einheitliche Systemspannung. Im Teillastbereich liegt sie der Effizienz zuliebe bei etwa 200 Volt, mit steigender Leistungsanforderung und Geschwindigkeit erreicht sie bis zu 440 Volt.



Zudem nutzt der F12 eine effiziente Wärmepumpe, die das Thermomanagement für Antrieb und Innenraum übernimmt. Sie temperiert die Batterien situationsabhängig und speichert Wärme auch in den Akkus, um bei der nächsten Fahrt den Innenraum energiesparend aufzuheizen.

Der Fahrer des F12 steuert die grundlegenden Funktionen des Antriebs – Parken, Rückwärtsfahren, Leerlauf und Vorwärtsfahren – mit Tasten auf der Konsole des Mitteltunnels. Alle weiteren Bedienschritte laufen über einen Tablet-Computer, der sich aus der Mittelkonsole herausnehmen lässt. Ein frei programmierbares Kombiinstrument stellt alle wichtigen Informationen hochauflösend dar.

„Unsere Initiative war schon zu Beginn das größte interdisziplinäre Forschungsprojekt für Elektroautos in Deutschland“, bilanziert Christian Allmann. „Alle Beteiligten haben darin an Kompetenz gewonnen und nach dem ‚open innovation‘ Prinzip untereinander viel Qualifizierungsarbeit geleistet – auch zugunsten der Mitarbeiter in den Unternehmen und Hochschulen.“ Dies spiegelt sich auch in 20 Diplom- und 50 Doktor-Arbeiten wider, die aus dem Projekt entstanden sind.

Dank moderner Entwicklungswerkzeuge und neuartigem Wissensmanagement konnten sich die Projektpartner sehr flexibel vernetzen. Die Forscher dokumentierten jeden Aufbauschnitt per Kamera und stellten ihre Erkenntnisse auf einem Server allen Kooperationspartnern in ganz Deutschland zur Verfügung. Diese Transparenz und enge Vernetzung machte e performance zu einem Forschungsprojekt, das einen starken Abstrahleffekt auf den Forschungs- und Industriestandort Deutschland hat. Auch nach der Fertigstellung des F12 laufen die Partnerschaften weiter – erste Nachfolgeprojekte haben bereits begonnen, die sich auf spezielle Technikthemen wie das Thermomanagement konzentrieren. Einzelne Lösungen wie etwa die CFK-Einhausung für die Heckbatterie haben gute Aussichten, später in Serien gefertigt zu werden. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung will auch in Zukunft die Entwicklung neuer Automobilkonzepte unterstützen, vor allem in den Forschungsbereichen Batterie und leistungsfähige Elektroniksysteme bis hin zum Gesamtenergiemanagement.

- Ende -