

Mitteilung zum Projektende

Karlsruhe, den 15. Dezember 2017

Projektabschluss von „EFFECT 360°“ im Spitzencluster Elektromobilität Süd-West

Die Elektromobilität ist ein wesentlicher Baustein zukünftiger Mobilität. Um die Konkurrenzfähigkeit batterieelektrischer Fahrzeuge weiter zu erhöhen, wurden im Forschungsprojekt EFFECT 360° (Energieeffiziente und flexibel industriell herstellbare Elektrofahrantriebe; 01.11.2014 bis 31.10.2017) wesentliche Erfolgsfaktoren elektrisch betriebener Fahrzeuge adressiert und gezielt Verbesserungen herbeigeführt. So wurden ein Hochdrehzahl-Antriebsstrang umgesetzt, eine effiziente Betriebsstrategie erforscht sowie Lösungen zu antriebsflexiblen Montagekonzepten entwickelt.

Um Potentiale im Antriebsstrang hinsichtlich des Wirkungsgrads, der Kosten und des Bauraums zu realisieren, wurde im Projekt ein Hochdrehzahlelektromotor mit speziell entworfenem Getriebe und zugehöriger Leistungselektronik entwickelt. Zur Steigerung des Leistungsgewichts wurde eine Asynchronmaschine mit 25.000 U/min entworfen und als Prototyp realisiert. Die Auslegung des Getriebes orientierte sich an der Hochdrehzahl-Anforderung und mündete in einem lastschaltfähigen 3-Gang-Getriebe. Die Leistungselektronik wurde als 6-phasiger Inverter ausgestaltet, der in Form eines Baukastens auf unterschiedliche Anforderungen skaliert werden kann. Die Validierung erfolgte in Form eines X-in-the-loop-Ansatzes, mit dem die Messergebnisse von Inverter und Maschine mit einem virtuellen Getriebemodell gekoppelt wurden. Hierbei konnte gegenüber einem 1-Gang-Referenzantriebsstrang eine Erhöhung des Leistungsgewichts um 27% abgeschätzt werden.

Zum optimalen Betrieb des Fahrzeugs wurde eine effizienzorientierte Betriebsstrategie entwickelt. Hierbei wurde im Speziellen die Situation einer Ampelanfahrt unter dem Gesichtspunkt der Energieeffizienz untersucht. Durch die kombinierte Nutzung von optischer Nahfeld- und Telesensorik sowie hochgenauen Kartendaten konnte der Ampelstatus detektiert werden. Hieraus konnte ein optimales

Fahrprofil aus den Modi Segeln, Rekuperieren und Bremsen erzeugt werden. Im Mittel konnte so eine Energieersparnis von 1,5% im Falle einer Ampelanfahrt realisiert werden.

Die Einhaltung der Leistungsanforderungen des Fahrzeugs wurde durch eine numerische Gesamtsystemsimulation untersucht. Ergänzt wurden diese Untersuchungen durch eine Kostenanalyse auf der Ebene der Systemkomponenten. In Ergänzung zur Analyse des Produkts wurde auch das Produktionssystem untersucht. Der Schwerpunkt lag dabei auf Ansätzen zur Integration von elektrisch betriebenen Fahrzeugen in bestehende Endmontagesysteme. Hierbei wurden Gestaltungsrichtlinien zur Auslegung eines wandlungsfähigen Layouts sowie Integrationsansätze auf Stationsebene entwickelt. Ergänzend hierzu wurde eine Optimierungssoftware zur wandlungsfähigen Austattung von Endmontagesystemen entwickelt.

Das Konsortium des Projekts „EFFECT 360°“ besteht aus den Partnern Daimler AG, Dürr Systems GmbH, Robert Bosch GmbH, der Universität Ulm in Form des MRM – Institut für Mess-, Regel- und Mikrotechnik, sowie dem Karlsruher Institut für Technologie in Form des ETI – Elektrotechnisches Institut, des IPEK – Institut für Produktentwicklung und des wbk – Institut für Produktionstechnik. Gefördert wurde das Projekt im Rahmen der Initiative „IKT2020 – Forschung für Innovationen“ durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) wobei die Verwaltung durch den Projektträger VDI/VDE Innovation und Technik GmbH geleistet wurde. Das Projekt ist Teil des Spitzenclusters „Elektromobilität Süd-West“.

Weitere Informationen zum Projekt finden Sie unter: www.effect-360.de