

Modellregion Bremen/Oldenburg: Optimierung von Komponenten der induktiven Energieübertragung und Systemerprobung

Eines der wesentlichen Ziele des Vorhabens war es zu untersuchen, mit welchem Optimierungsaufwand marktverfügbare Komponenten für einen Einsatz in induktiven Energieübertragungssystemen im Leistungsbereich bis 60 kW für die kontinuierliche Bereitstellung von Traktionsenergie und zum Nachladen der Fahrzeugbatterien einsetzbar sind. Zudem war zu untersuchen, ob die Kontinuität der Energieübertragung auch bei höheren Fahrgeschwindigkeiten gewährleistet werden kann. Im Rahmen des Vorhabens waren geeignete Spulentopologien für die Straße und die Fahrzeuge auszuwählen. Bei der Festlegung geeigneter Spulentopologien waren Anforderungen an Gewicht, Volumen, Materialeinsatz und straßenbauliche Anforderungen zu berücksichtigen. Ausgehend von einem Projektarbeitsplan mit der Festlegung von Zielsetzungen für jedes der am Projekt beteiligten Unternehmen wurden technische und organisatorische Schnittstellen und Meilensteine festgelegt. Im Rahmen regelmäßig wiederkehrender Projektstandssitzungen wurden technische Fragestellungen aus der laufenden Projektarbeit behandelt und zeitliche Abläufe koordiniert. Der Projektarbeitsplan wurde, dem Projektfortschritt bei den Beteiligten entsprechend, aktualisiert und fortgeschrieben.

Mit numerischen Modellen und rechnergestützter Simulation wurden verschiedenste technische Realisierungsvarianten hinsichtlich ihrer Eignung für die Aufgabenstellung untersucht. Nach Festlegung einer geeignet erscheinenden Realisierungsvariante (abgeleitet aus Simulationsergebnissen) waren verschiedene Iterationsschritte auf dem Weg zu einer optimalen Konfiguration durchzuführen. Mit jedem Iterationsschritt verständigten sich die Projektpartner auf Anpassungen hinsichtlich technischer Schnittstellen. Zum Abschluss dieses iterativen Prozesses aus Modellanpassungen, Simulationen und Laborversuchen konnte eine sehr gute Übereinstimmung von Simulationsergebnissen und messtechnischen Untersuchungen an Einzelkomponenten und am Gesamtsystem (Versuchsstrecke im emsländischen Lathen) erreicht werden.

Die Ergebnisse des Vorhabens zeigen, dass die induktive Energieübertragung für stationäre und dynamische Anwendungen mit geringen Verlusten auch bei höheren Leistungsübertragungsraten (bis 60 kW im Rahmen dieses Vorhabens) geeignet ist. Prototypen straßen- und fahrzeugseitiger Spulen und leistungselektronischer Baugruppen für die straßenseitige Energieeinspeisung

und für die Ankopplung an fahrzeugseitige Energiespeicher wurden ausgelegt, modelliert, simuliert, gefertigt, mess-technisch untersucht, in Versuchsfahrzeuge integriert und auf einer Versuchsstrecke erprobt. Die Prototypen stehen für weitere Untersuchungen zur Verfügung.

Im Rahmen des Schwerpunktthemas Technologieuntersuchungen der Modellregion Bremen/Oldenburg konnten die Projektbeteiligten zeigen, dass die induktive Energieübertragung eine sehr gute technische Lösung zur kontinuierlichen Bereitstellung der Traktionsenergie für Elektrofahrzeuge darstellt. Aussichtsreich scheint der Einsatz dieser Technik insbesondere auf festen Fahrtrouten mit längeren Verweilzeiten im Bereich von Haltestellen, in Kreuzungsbereichen und in innerstädtischen Be- und Entladezonen.

Mit dem Abschluss des Projekts steht eine Versuchsstrecke für praktische Erprobungen an Komponenten für stationäre und dynamische induktive Energieübertragungssysteme zu Verfügung. Die Versuchsstrecke und das im Rahmen des Vorhabens generierte Wissen sollen - insbesondere deutschen Unternehmen - dabei helfen, die technische Auslegung von Komponenten induktiver Energieübertragungssysteme zu vereinfachen. Zudem können diese Unternehmen auf nunmehr bestehende Testkapazitäten zurückgreifen und brauchen nicht zwangsläufig in eigene Versuchsstände zu investieren. Damit soll einen Beitrag zum Erhalt bzw. der Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit dieser Unternehmen geleistet werden.

Im Zuge des Projekts zeigte sich, dass marktverfügbare Komponenten - insbesondere leistungselektronische Baugruppen - ohne grundlegende Anpassungen nicht für induktive Energieübertragungssysteme hoher Leistung einsetzbar sind. Um die Energieübertragung möglichst effizient zu gestalten und Bauteilmassen, -volumina und Materialeinsätze möglichst gering zu halten, sind vergleichsweise hohe Frequenzen des elektromagnetischen Wechselfeldes für die Energieübertragung zu wählen. Marktverfügbare leistungselektronische Komponenten erfüllen diese Anforderungen meist nicht oder sie sind zu teuer. Die Suche nach geeigneten bzw. anpassbaren marktverfügbaren Komponenten am Markt gestaltete sich viel schwerer als ursprünglich angenommen. Die meisten der angesprochenen Herstellerunternehmen konnten aus Kosten- oder aus Zeitgründen so grundlegende Anpassungen ihrer bestehenden Produkte im Vorhabenzeitraum nicht anbieten. Das Erreichen der Vorhabenziele gelang schließlich durch größere Eigenleistungen der Projektbeteiligten bei den Anpassungen marktverfügbarer Komponenten.

Im Zuge des Projekts hat sich ein Netzwerk von Unternehmen und institutionellen Einrichtungen gebildet, aus dem heraus viele Fragestellungen zu induktiven Energieübertragungssystemen beantwortet werden können. Die Projektbeteiligten haben ein großes Interesse, gemeinsam (auch mit Beteiligung weiterer Unternehmen) die Alltagstauglichkeit des dynamischen induktiven Ladens in einem anwendungsrepräsentativen Folgeprojekt nachweisen zu wollen. Hierfür laufen Gespräche über das weitere Vorgehen.

PARTNER	LAUFZEITBEGINN	LAUFZEITENDE	PROJEKTBUDET	FÖRDERSUMME
Industrieanlagen-Betriebsgesellschaft mbH	01.09.2011	30.09.2013	1.955.727	977.863
Fraunhofer Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung	01.09.2011	30.09.2013	1.033.400	930.060
Alcatel-Lucent Deutschland AG	01.09.2011	30.09.2013	364.597	182.298
TRIDELTA Weichferrite GmbH	01.09.2011	30.09.2013	50.130	25.065
Max Bögl Bauunternehmung GmbH & Co. KG	01.09.2011	30.09.2013	140.925	70.463
Gesamt			3.544.779	2.185.749

Fahrzeuge **Versuchsfahrzeuge Atega und AUTOTRAM**

Infrastruktur **Optimierung marktverfügbarer Komponenten für die fahrzeug- und straßenseitige Ausstattung von Systemen zur induktiven L**

Förderkennzeichen **03EM0402**