

Analyse und Bewertung von Elektrifizierungskonzepten für den LKW-Fernverkehr in Deutschland - Vergleich von batteriegetriebenen, oberleitungsversorgten und brennstoffzellengetriebenen Fernverkehrs-LKWs

Vorspann

Durch Vorgaben zum Erreichen der Klimaziele rückt derzeit auch die Elektrifizierung der schweren LKWs zum Gütertransport über weite Strecken stärker in den Fokus. In diesem Projekt sollen drei Elektrifizierungskonzepte betrachtet werden: Oberleitungsversorgten, batteriegetriebenen und brennstoffzellengetriebenen Fernverkehrs-LKWs. Zur Untersuchung der technischen Machbarkeit sollen Systemmodelle der LKWs gebildet und die Komponenten in Abhängigkeit von Leistungs- und Energieanforderungen ausgelegt werden. Ferner sollen die Umweltauswirkungen und Lebenszykluskosten in jeweiligem Szenario untersucht werden.

Lauftext

Bisher wurde beim Thema Güterverkehr vorrangig die Elektrifizierung der kleinsten Nutzfahrzeugklasse bis 3,5 t zulässiges Gesamtgewicht, der leichteren LKWs bis unter 7,5 t und vereinzelt auch der Verteiler-LKWs bis 12 t im innerstädtischen Verkehr erforscht. Dennoch ist der Güterverkehr mit den Sattelzugmaschinen über 12 t nicht zu vernachlässigen, da diese die größte Fahrleistung im Güterverkehr erbringen und somit den größten Anteil des Kraftstoffverbrauchs bedingen. So wurde im Jahr 2005 von Sattelzugmaschinen in Deutschland eine Fahrleistung von knapp 40 Mrd. Fahrzeugkilometern erbracht und bis zum Jahr 2030 wird ein Anstieg dieser Zahl auf etwa 75 Mrd. Fahrzeugkilometer erwartet.

Für die Elektrifizierung von schweren Fernverkehrs-LKWs von 12 t bis 40 t werden aktuell Konzepte mit Oberleitung und Hybridfahrzeugen erarbeitet. So wurde im Projekt Enuba eine Teststrecke mit Oberleitungen und hybridisierten Diesel-Oberleitungs-LKWs aufgebaut und getestet. Ähnliche Systeme sollen auch in Kalifornien auf einer Strecke zwischen zwei Häfen und in Schweden auf einer Strecke zwischen einem Industriezentrum und dem zugehörigen Hafen aufgebaut werden. Die aktuelle Studie des Fraunhofer IWES zum kostenoptimierten Gesamtenergiesystem in 2050 befürwortet den Ausbau der Oberleitungen für Elektro-LKWs als Schlüsseltechnologie zur direkten Stromnutzung. Neben Oberleitungssystemen sind aber auch andere Elektrifizierungskonzepte für Fernverkehrs-LKWs denkbar, wie Systeme mit Batterien und Schnellladeinfrastruktur oder Brennstoffzellen und entsprechender Wasserstofftankstelleninfrastruktur.

Die Zielsetzung des Projekts „Analyse und Bewertung von Elektrifizierungskonzepten für den LKW-Fernverkehr in Deutschland“ besteht in der Untersuchung von den oben genannten Elektrifizierungsmöglichkeiten für Fernverkehrs-LKWs. Die zu entwickelnden und zu parametrierenden Systemmodelle sollen dabei aus einem Strecken- und Fahrermodell, sowie einem variablen Modell des Antriebsstrangs bestehen, das sich je nach Elektrifizierungskonzept unterscheidet. Um die Randbedingungen für die Systemauslegung zu bestimmen, soll eine ausführliche Recherche zu Anforderungen an Betrieb der Fernverkehrs-LKWs, ihren typischen Bewegungs- und Mengenprofilen durchgeführt werden.

Anschließend sollen die Elektrifizierungskonzepte für Fernverkehrs-LKWs bezüglich ihrer technischen Machbarkeit bewertet werden.

Für jedes Elektrifizierungskonzept sollen ferner die Lebenszykluskosten und die Umweltauswirkungen systematisch untersucht werden. Außerdem wird eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt, um zu erkennen welche Parameter die Systemauslegungen der unterschiedlichen Elektrifizierungskonzepte, die Wirtschaftlichkeitsrechnung und die Umweltauswirkungen der Systeme besonders beeinflussen. Abschließend werden die Konzepte gegenübergestellt und Vorteile und Herausforderungen herausgearbeitet.