



Systemanalyse

Die betrachteten Varianten wurden in einer Systemanalyse anhand von zuvor aufgezeichneten Lastzyklen des Rangierbetriebs auf ihre Nutzbarkeit hin untersucht. Das Ziel dieser Untersuchungen war, die relevanten Größen wie z. B. den Primärenergiebedarf und die Auslastung der Hauptkomponenten Brennstoffzelle/Verbrennungsmotor und Batterie zu ermitteln. Dazu wurde ein Rechenmodell verwendet, welches für die künftige, weitergehende Entwicklung in ein konstruktionsbegleitendes Simulationsmodell überführt werden wird.

Es wurden Fahrprofile aus dem Kundenbetrieb analysiert, deren Verbrauchsübersicht in Tabelle 2 dargestellt ist. Mithilfe dieser Daten konnte in Verbindung mit der oben beschriebenen Einbaustudie anschließend die Reichweite abgeschätzt werden.

Fazit und nächste Schritte

Die Ergebnisse der Nutzwertanalyse sind in Bild 5 zusammengefasst. Die Machbarkeitsstudie hat gezeigt, dass eine 3-achsige-Rangierlokomotive sowohl mit Brennstoffzellen- als auch mit Wasserstoff-

Verbrennungstechnologien betrieben werden kann und eine Reichweite von einem Tag im Vollbetrieb machbar ist.

- Vorteile des Brennstoffzellen-Antriebssystems: emissionsfrei in Bezug auf NO_x und CO_2 , geringerer Wasserstoffverbrauch, längere Wartungsintervalle, das System ist auf dem Markt erhältlich und die Anwendung ist bewiesen
- Vorteile des Wasserstoffmotors: Verbrennungsmotoren sind eine gut etablierte Technologie, geringere Wartungskosten wegen vorhandenem Wartungsnetz, voraussichtlich geringere Anschaffungskosten und längere Lebenserwartung
- Alstom prüft die Fortführung des Projektes für Neubauprojekte sowie Nachrüstprojekte, also den Umbau bestehender Dieselloks.

Aus Sicht der Hersteller-Industrie besteht bei den Betreibern ein Investitionsstau; die Betreiber hingegen warten auf neue Innovationen, um nicht in Übergangstechnologien wie Diesel-Hybrid investieren zu müssen. Aus diesem Grund besteht eine realistische Möglichkeit, dass der Markt für Rangierlokomotiven nach der Einführung

einer neuen, sicheren und zukunftsweisen Technologie wächst.

Zur finalen Entscheidung, welche Technologie auf einer dreiachsigen Lokomotive eingesetzt werden sollte, sind weitergehende Kosten-Nutzen-Analysen notwendig. Dabei müssen neben den Beschaffungskosten auch die Lebenszykluskosten für Brennstoffzellen und Wasserstoffmotoren einbezogen werden.

Summary

Feasibility study for a hydrogen-based drive on shunting locomotives

The classical diesel engine used in the regional rail passenger transport is coming to an end. Now, it is also necessary to de-fossilise other sectors such as shunting operations. Therefore, ALSTOM together with the Magdeburg-Stendal University of Applied Science and the Scientific-Technical Center Roßlau (WTZ Roßlau), has carried out a feasibility study for a hydrogen-based shunting locomotive based on the proven Prima H3 hybrid locomotive. The promising results are to be presented in this article.