

Unterschiede der Verbrauchsermittlung und –simulation von Nutzfahrzeugen mit standardisierten und realen Fahrzyklen

Michael Schmitt

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR)

Institut für Fahrzeugkonzepte

Pfaffenwaldring 38-40, 70569 Stuttgart

michael.schmitt@dlr.de

0711 6862-8126

Domain

Grundlagen: Verbrauchsermittlung und -simulation

Abstract

Nutzfahrzeuge werden für unterschiedlichste Einsatzzwecke verwendet, dabei variieren die spezifischen Lastfälle. Beispielsweise ist das Lastprofil eines Fernverkehrsfahrzeuges mit dem eines Abfallsammelfahrzeuges nicht vergleichbar.

Für die zukünftige Auslegung des Thermo- und Energiemanagements von Antriebssystemen und Arbeitseinrichtungen von Nutzfahrzeugen, ist ein möglichst realgetreuer Fahrzyklus des verwendeten Einsatzzweckes, empfehlenswert. Derzeit werden Nutzfahrzeuge mittels fest definierten Lastpunkten und Standardfahrzyklen auf Verbrauch und Schadstoffemission bewertet. Aufgezeichnete Realfahrten unterschiedlichster Einsatzzwecke verdeutlichen markante Unterschiede zu den bereits fest definierten Testzyklen. Für spezifische Zyklen werden verschiedene Einsatzbereiche wie z.B. inner urban (distribution), outer urban(distribution), niches application (port of los angeles, garbage trucks) und long haul application betrachtet.

Die Untersuchung der Fahrzyklen beginnt mit der statistischen Häufigkeitsverteilung der Geschwindigkeits- und der Steigungsanteile. Bei einem weiteren Schritt werden zeitliche Verläufe einzelner Lastfälle betrachtet. Relevante Informationen liefern Beschleunigungszeiten, wie oft und intensiv das Fahrzeug beschleunigt wird. Eine Ableitung hiervon ist die Anzahl der Stop-and-Go-Phasen. Anschließend wird die Grund-, Mittel- und Spitzenlast ausgewertet, diese schließen die Fahrzyklenbetrachtung ab. Die Spitzenlast kann Beispielsweise von einer steilen Bergfahrt kommen, der Unterschied einer Leerfahrt und einer Fahrt mit maximaler Zuladung, kann mit der Grund- und Mittellast veranschaulicht werden. Eine statistische Relevanzuntersuchung unter Berücksichtigung der Gewichtung der Lastanteile und der zuvor aufbereiteten Bereiche ergeben einen spezifischen Referenzzyklus.

Der spezifische Referenzzyklus ist die Grundlage einer realgetreuen Verbrauchssimulation. Die verwendete Simulationsumgebung Modelica/Dymola und der eigens am DLR entwickelten Modelica-Bibliothek AlternativeVehicles, die speziell darauf ausgelegt ist den Nutzen alternativer Antriebstechnologien zu qualifizieren und zu optimieren, werden Fahrzeugsimulationsmodelle erstellt. Die Simulationsergebnisse geben einen einsatzrealistischen Verbrauch des Fahrzeuges wieder. Betriebsstrategien können weiterführend individuell adaptiert und parametrisiert werden.