



Bachelor

Arbeitsgebiet

Betreuer der Hochschule

Prof.Dr.-Ing. Martin Cichon
Institut für Fahrzeugtechnik
Fakultät Maschinenbau /
Versorgungstechnik

Tel.: +49.911.5880.1321
Fax: +49.911.5880.5341

Technische Hochschule Nürnberg
Georg Simon Ohm

Absolvent

Dominik Landshammer

Landshammerdo53916
@th-nuernberg.de

www.th-nuernberg.de

Validierung und Optimierung des Antriebsstrangmodells einer dieselhydraulischen Rangierlok mit Hilfe von Messfahrten

Diese Abschlussarbeit wurde im Rahmen des Projektes über energieschonende Antriebe für dieselektrische Schienenfahrzeuge am Institut für Fahrzeugtechnik an der Technischen Hochschule Nürnberg verfasst. Das Modell des Antriebsstrangs einer Rangierlok der Baureihe 214 soll mit Hilfe der bei Messfahrten ermittelten und in der Fachliteratur vorhandenen Daten optimiert und anschließend validiert werden.

Ziel ist es, mit dem optimierten Antriebsstrangmodell Fahrsituationen realitätsgetreu nachzubilden um daraus Aussagen über den Spritverbrauch und neue Fahrstrategien treffen zu können.

Für die Primärenergiewandlung ist in den Rangierlokomotiven der BR 214 das Voith - Turbogetriebe L 216 rs mit zwei hydraulischen Wandlern und einer hydraulischen Kupplung verbaut. Der Antriebsstrang der BR 214 setzt sich aus dem Motor, den Treibradsätzen und allen dazwischen eingebauten kraftführenden Bauteilen zu zusammen. Das Turbogetriebe, als Herzstück der Kraftübertragungsanlage, ist eingangsseitig über eine Schwingmetallkupplung und einer Gelenkwelle mit dem Dieselmotor verbunden. Von der Abtriebswelle führt beseitigt jeweils eine Gelenkwelle zu den vier angetriebenen Achsen der Lok.

Zu Beginn wurde das bereits mit der Software SimulationX erstellte Ausgangsmodell analysiert. Anschließend wurden die einzelnen Teilmodelle des Antriebsstrangs in der mit einer Paretoanalyse ermittelten Reihenfolge optimiert und validiert. Zusätzlich wurden neue und für die Simulation notwendige Teilsysteme in das Modell integriert.

In einem ersten Schritt wurde mit Hilfe der bei den Messfahrten aufgezeichneten Koordinaten die Position der Lok bestimmt und die zugehörigen Steigungsangaben aus den Gleisplänen der befahrenen Gleise ausgelesen. Diese Werte wurden in das Simulationsmodell eingelesen und dienen der Berechnung des Steigungswiderstands.

Das Getriebe in der Lok füllt in Abhängigkeit von Fahrgeschwindigkeit (Sekundärbeeinflussung) und Fahrhebelposition bzw. Motorfüllung selbstständig den Wandler mit dem aktuell besseren Wirkungsgrad. Diese Funktion wurde über eine Füllsteuerung in Anhängigkeit von der aktuellen Fahrhebelposition in das Modell integriert.

Für den Betrieb der Lok im Leerlauf des Motors wurden an Hand der Messdaten die zusammengefassten Neben- und Verlustleistungen berechnet und in das Modell eingebaut. Diese berücksichtigt die Nebenaggregate der Lok.

Des Weiteren wurden die Trägheitsmomente der einzelnen Bauteile in Abhängigkeit von der Drehzahl der Bauteile unterteilt und zusammengefasst.

Abschließend wurde ein Verbrauchskennfeld in das Simulationsmodell eingefügt, mit welchem Aussagen über den Kraftstoffverbrauch der Lokomotive getroffen werden können.

Sowohl die Drehzahlkurve als auch der Geschwindigkeitsverlauf konnten in der Simulation an den jeweils gemessenen Verlauf angeglichen werden.