



Master

Simulation

Betreuer der Hochschule

Prof.Dr.-Ing. Cichon

Institut für Fahrzeugtechnik
Fakultät Maschinenbau /
Versorgungstechnik

Tel.: +49.911.5880.1321
Fax: +49.911.5880.5710

Technische Hochschule Nürnberg
Georg Simon Ohm

Absolvent

Markus Schmidt

schmidtma49242@th-
nuernberg.de

Echtzeitsimulation einer Rangierlokomotive mittels HID zur Optimierung von Fahr- und Betriebsstrategien

In dieser Projektarbeit wurde eine Echtzeitsimulation einer Rangierlokomotive mittels HID (Human Interface Device) zur Optimierung von Fahr- und Betriebsstrategien realisiert. Als Basis für den Aufbau der Echtzeitsteuerung diente hierbei ein bestehendes Antriebsstrangmodell der Hybridrangierlokomotive Alstom H3. Dazu musste zu Beginn dieser Arbeit das im Simulationsprogramm ‚SimulationX‘ erstellte Antriebsstrangmodell für eine Echtzeitsteuerung umgebaut, angepasst und per C-Code Export kompatibel für die Simulationsumgebung ‚Simulink‘ gemacht werden.

Aufbau des Simulationsmodells

Der Aufbau des Simulationsmodells wurde so gestaltet, dass sich Antriebsstrangmodell per Joystick steuern lässt. Mit dieser Steuerung lassen sich Fahrbefehle vorgeben, die Feststellbremse betätigen, Betriebsart sowie Traktionsniveau der Rangierlokomotive vorwählen. Des Weiteren besteht die Möglichkeit verschiedene Rangiergeschwindigkeiten, welche der Geschwindigkeitsregelung dienen, per Joystickeingabe setzen zu können. Damit das Simulationsmodell flexibler gegenüber Anhängemassen und Wagenanzahl wird, erfolgt die Berechnung des Fahrwiderstandes synchron zur Simulation in Echtzeit. Hierbei werden ausgehend von der aktuellen Position der Lokomotive im Streckenprofil die Positionen der Anhängewagen und der draus resultierende Fahrwiderstand berechnet. Neben der Visualisierung von aktuellen Fahrzeugdaten, wie Geschwindigkeit, Drehzahl des Verbrennungsmotors, Ladezustand der Traktionsbatterie, Fahr- und Bremshebelposition und den Betriebsbedingungen, wurde

eine dreidimensionale Darstellung der Lokomotive in einer virtuellen Welt realisiert und mit der Echtzeitsimulation gekoppelt.



Abbildung 1: Blickwinkel des Lokführers in der virtuellen Welt

Simulation

Abschließend führten vier Personen einen vordefinierten Rangierauftrag in der Echtzeitsimulation aus. Hierbei konnten Fahr- und Betriebsstrategien unter Berücksichtigung einiger Vorgaben frei gewählt werden. Aus den draus gewonnenen Daten wurde nachfolgend ein Fahrermodell erstellt, welches unter Beachtung der Simulationszeit den geringsten Energiebedarf aufweist.



Abbildung 2: Streckenprofil für die virtuelle Rangierfahrt