

## Energieverbrauchsoptimierung bei Doppelstocktriebzügen im Fernverkehr

Die WESTbahn Management GmbH verkehrt mit Triebfahrzeugen des Typs KISS von STADLER zwischen Wien Westbahnhof und Salzburg. Im Zusammenhang mit einer Bestellung von zusätzlichen Fahrzeugen wurde STADLER beauftragt, die Triebfahrzeuge energiesparender zu gestalten. STADLER möchte deshalb evaluieren, wie gross der heutige Energieverbrauch bei den Zügen der WESTbahn ist und ob sich der Einsatz eines Nulllastbetriebs, also das automatische Ausschalten aller Fahrmotoren im Leerlauf, lohnt.

Die vorliegende Arbeit soll den heutigen Energieverbrauch im Fahrbetrieb der WESTbahn Management GmbH analysieren, die Streuung im Energieverbrauch erklären, eine Empfehlung für den Betrieb erstellen und das Einsparpotenzial des Nulllastbetriebs berechnen.

Untersucht werden Fahrten von Wien nach Salzburg. Einerseits werden 15 einzelne Fahrten direkt miteinander verglichen, andererseits werden bei 54 Fahrten über 5 Tage Energieverbrauch, Fahrwiderstand, Verluste der Traktionsausrüstung und pneumatische Bremsenergie berechnet und verglichen. Bei diesen Fahrten werden auch die Dauer des Ausrollens und das Energiesparpotenzial bei Einsatz des Nulllastbetriebs berechnet. Es kann festgestellt werden, dass bei den gemessenen Fahrten der durchschnittliche Energieverbrauch für die Strecke Wien – Salzburg bei 3'350 kWh liegt. Mit einer Standardabweichung von 170 kWh ist die Streuung relativ hoch. Es kann nicht abschliessend festgestellt werden, worauf diese grosse Streuung beruht. Betriebliche Einflüsse wie Vorfahrt eines langsameren Zuges tragen viel dazu bei. Das Lokpersonal soll wenn immer möglich über solche Situationen informiert werden, damit das Fahrverhalten angepasst werden kann. Es spielen aber auch Grössen eine Rolle, auf welche in dieser Arbeit nicht weiter eingegangen wird. Für eine abschliessende Klärung der Gründe der Streuung müssen diese genauer untersucht werden.

Bei der Evaluation des Sparpotenzials des Nulllastbetriebs kann festgestellt werden, dass in einer durchschnittlichen Fahrt während 22 Min ausgerollt wird. Dies entspricht einem Einsparpotenzial von 35 kWh. Bei einem Bahnstrompreis von ca. 0.11 €/kWh könnte die WESTbahn Management GmbH auf dieser Strecke im Jahr ungefähr 34'500 € sparen. Wird aber nicht bis zur Höchstgeschwindigkeit beschleunigt und die Geschwindigkeit möglichst konstant gewählt, kann wesentlich mehr Energie gespart werden, denn langsames und konstantes Fahren braucht am wenigsten Energie.

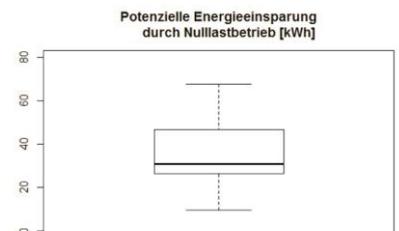


Diplomandin  
Silja Rogger

Dozierende  
Raimond Matthias Wüst  
Christoph Hofer



Die Zusammensetzung des heutigen Energieverbrauchs wurde untersucht. In der Grafik sind die Mittelwerte der Zusammensetzung abgebildet.



Der Boxplot zeigt das potenzielle Energiesparpotenzial der untersuchten Fahrten, falls der Nulllastbetrieb eingeführt wird.