



Projekte ESöV 2050: Kurzbeschreibung (D), Résumé (F), Summary (E)

P-073 Energieeinsparung durch Optimierung der Ventilationssteuerung 1 Prototyplok der Serie Ge 4/4II 611-633

Arbeitsfeld / Projektart	Fahrzeuge Entwicklungsprojekt	Projektstatus / Dauer	laufend 2016-2019
Auftragnehmer / Projektleitung	Rhätische Bahn Michael Nold (michael.nold@rhb.ch)	Budget total / Anteil BAV	165 000 ¹ 60 000

Ziele

- Entwicklung eines effizienten und kostengünstig realisierbaren Motormodells zur sensorfreien Ermittlung der Motortemperatur.
- Bedarfsgerechte Motorventilation anhand eines physikalischen Motormodells.
- Energie-Einsparung in der Grössenordnung von circa 230'000 bis 450'000 kW/h pro Jahr für die Lokomotivserie.

Vorgehen / Module

1. Aufstellung und Messung von Motormodellen zur sensorfreien Temperaturbestimmung
2. Validierung des Motormodells
3. Softwareentwicklung
4. Umbau
5. Test und Inbetriebsetzungsphase im kommerziellen Verkehr

Erwartete Resultate

Das wichtigste Resultat ist die Energieersparnis und die damit verbundene Betriebskostenreduktion. Durch eine bedarfsgerechte Ventilation wird nicht zu viel ventiliert. Durch die Reduktion der Ventilation ist es, wie erste Messungen gezeigt haben, realistisch pro Lok im Jahr 10'000 bis 20'000 kW/h zu sparen. Hochgerechnet auf die komplette Serie macht dies 230'000 bis 450'000 kW/h aus, was wiederum circa 25'000 bis 50'000 CHF pro Jahr entspricht.

Durch die Studie soll zudem gezeigt werden:

- Dass es möglich ist ohne Motorsensoren, anhand von vorab bestimmten physikalischen Modellen, die Motortemperatur zu berechnen.
- Dass es möglich ist mit einem vergleichsweise geringen Aufwand Altbaulokomotiven mit einer bedarfsgerechten Ventilation auszustatten. Dies ist möglich durch den Verzicht auf Motorsensoren. Im Vergleich zu sensorbasierten Varianten ist es möglich, die Betriebsstabilität und Fahrzeugverfügbarkeit zu erhöhen, da keine Fahrzeugausfälle durch eine fehlerhafte Sensorik möglich sind.
- Anhand des Wissens und der ausstehenden Publikation können zum Einen andere Bahnen ihre Altbaulokomotiven günstig anpassen und zum Anderen auch Fahrzeughersteller kostengünstigere Fahrzeuge konstruieren, deren betriebliche Stabilität weniger anfällig auf Sensorausfälle ist.

¹ 165 000 CHF für die Entwicklung und den Prototyp. Davon 60 000 CHF vom BAV. Das Gesamtprojekt mit dem Umbau der restlichen Fahrzeuge ist teurer als 165 000 CHF.



Projekte ESöV 2050: Kurzbeschreibung (D), Résumé (F), Summary (E)

Résumé français

Le résultat le plus important est l'économie d'énergie et la réduction des coûts d'exploitation qui en découle. Une ventilation basée sur la demande réduit le besoin de ventilation. En réduisant la quantité de ventilation, il est réaliste d'économiser 10 000 à 20 000 kWh par locomotive et par an, comme l'ont montré les premières mesures. Extrapolé sur l'ensemble de la série, cela représente 230 000 à 450 000 kWh, ce qui correspond à environ 25 000 à 50 000 CHF par an.

L'étude servira également à démontrer:

- qu'il est possible de calculer la température du moteur sans capteurs sur la base de modèles physiques prédéfinis.
- qu'il est possible d'équiper les locomotives anciennes d'une ventilation adaptée aux besoins avec relativement peu d'effort, en supprimant les capteurs du moteur. Par rapport aux variantes à base de capteurs, la stabilité de fonctionnement et la disponibilité du véhicule peuvent augmenter, car une défaillance du véhicule en raison d'une technologie de capteur défectueuse est impossible.
- sur la base de ces connaissances et de la publication en cours, les autres entreprises ferroviaires peuvent, d'une part, adapter leurs anciennes locomotives à un prix avantageux et, d'autre part, construire des véhicules moins chers et dont la stabilité de fonctionnement est moins vulnérable aux défaillances des capteurs.

English summary

The most important result is the reduction of energy consumption. This is associated with a reduction of operating costs. After initial measurements it is possible to save 10'000 until 20'000 kW/h per locomotive per year. Extrapolated to the series it is 230'000 until 450'000 kW/h. This corresponds to 230'000 until 450'000 CHF.

This study should show:

- That it is possible to determine the motor temperature without motor sensors. This will be done on the basis of physical models.
- That it is possible to equip old locomotives with demand driven ventilation without a big investment. If no sensors are needed that is possible. In comparison to sensor-based variants, vehicle availability is increased. This is due to the fact that sensors often fail. Sensor failures affect most of the operation.
- Based on the new knowledge it is possible to retrofit old locomotives. And it is possible to produce new vehicles cheaper and more reliable.