



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

### P-056 Simulation Energiebilanz Heizung-Lüftung-Klima\_ICN

|                                       |  |                                  |                          |
|---------------------------------------|--|----------------------------------|--------------------------|
| <b>Arbeitsfeld / Projektart</b>       | Fahrzeuge<br>Forschungsprojekt   | <b>Projektstatus / Dauer</b>     | laufend<br>2016-2017     |
| <b>Auftragnehmer / Projektleitung</b> | Hochschule Luzern Technik & Architektur<br>Zentrum für Integrale Gebäudetechnik ZIG<br>Projektleitung: Franz Sidler,<br>franz.sidler@hslu.ch | <b>Budget total / Anteil BAV</b> | CHF 53'000<br>CHF 31'800 |

#### Ziele

- Thermisches Simulationsmodell für den Intercity Neigezug (ICN) der SBB erstellen
- Bilanzieren des Energiebedarfs für Heizung, Lüftung und Klimatisierung für den ICN
- Optimierungsmassnahmen betreffend Fahrzeughülle, HLK-Systeme, Steuerung und Regelung zur Effizienzsteigerung simulieren
- Einsparpotenzial abzuschätzen und vergleichen

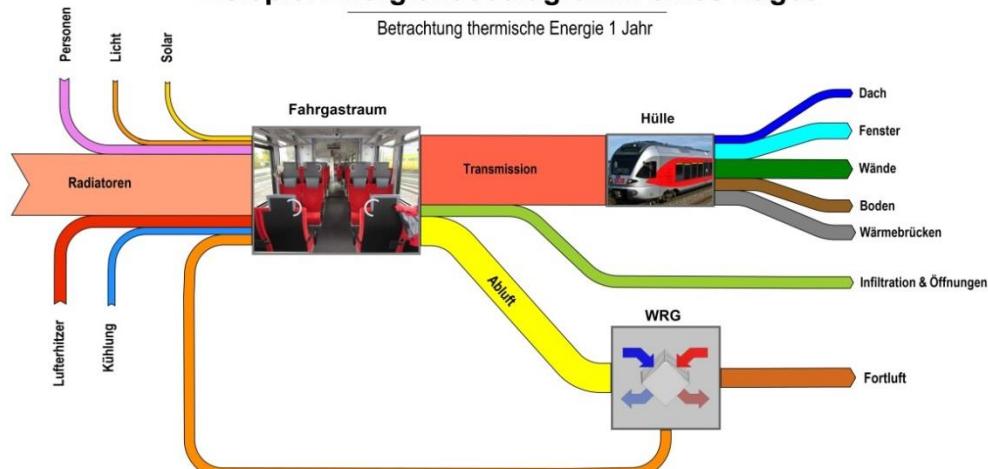
#### Vorgehen / Module

1. Studium der Fahrzeugunterlagen (Hülle und Komforteinrichtungen).
2. Erstellung eines detaillierten Simulationsmodells für die thermische Simulation des ICN der SBB.
3. Validierung des Models mit vorliegenden Messdaten und Herstellerangaben.
4. Mit Hilfe der Simulation wird das Potenzial der bestehenden Massnahmen, sowie geplanten Massnahmen zur Energieeffizienzsteigerung berechnet und ausgewiesen.
5. Auswertung der Ergebnisse und Vergleich mit anderen, bereits berechneten Fahrzeugen.
6. Varianten zur Validierung des SBB-internen Tools „HLK-Modellierung SBB-Fahrzeuge“ berechnen
7. Dokumentation der Ergebnisse.

#### Erwartete Resultate

- Detailliertes Simulationsmodell
- Jahresenergiebedarf und Energieflussdiagramm für den ICN
- Einsparpotential verschiedener Massnahmen für den ICN auf Basis der Simulation und der Gegenüberstellung mit Messungen der bereits erfolgten Massnahmen (Schlummerbetrieb & bedarfsabhängige Außenluftsteuerung)
- Vergleich des Energiebedarfs und der Wirkung der verschiedenen Massnahmen mit anderen Fahrzeugtypen

#### Beispiel Energieflussdiagramm eines Zuges





---

### Résumé français

Le but de ce projet est d'effectuer une simulation thermique du train ICN des CFF afin d'identifier des mesures d'optimisation énergétique. À l'aide d'un programme de simulation, le bilan énergétique de l'ICN pour la ventilation, le chauffage et la climatisation sera effectué. Le modèle de simulation sera validé à l'aide des mesures et autres données de fournisseurs disponibles. Par la suite, des mesures d'économies d'énergie comme par exemple l'isolation de l'enveloppe thermique, l'optimisation du réglage des installations CVC ou encore l'augmentation de l'efficacité énergétique des appareils CVC seront identifiées et simulées. L'analyse des résultats de simulation va permettre d'évaluer le potentiel d'économies d'énergies de chaque mesure d'amélioration identifiée, lequel sera comparé avec les résultats de simulations d'autres trains effectuées précédemment. Les simulations vont également permettre de valider l'outil interne des CFF intitulé « Modélisation CVC des véhicules CFF ». Une documentation des résultats avec notamment les données de consommations énergétiques annuelles de l'ICN ainsi que le potentiel de réduction des différentes mesures d'optimisation énergétique sera fournie.

---

### English summary

The aim of the project is to run thermal simulations of the train ICN of the SBB. By using a simulation program, the energy demand of the train ICN for ventilation, heating and cooling will be balanced. The simulation model will be validated with existing measurements and data from manufacturer. Furthermore, feasible measures to reduce the energy demand as for instance the insulation of the thermal envelope, the control optimisation of the HVAC installations or the increase of the energy efficiency of the HVAC installations will be identified and simulated. The analysis of the simulation results will point out the energy saving potential of each identified optimisation measure and a comparison with previous simulation results of other trains will be performed. Moreover, the internal tool “HVAC modelling of SBB vehicles” will be validated with the simulations. A documentation of the results, among others the energy saving potential of the identified optimisation measures as well as the annual energy demand of the train ICN will be released.