



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

P-037 Weichenheizung-SimTool

Arbeitsfeld / Projektart	Infrastruktur Weichenheizungen Forschungsprojekt	Projektstatus / Dauer	laufend 2015 - 2019
Auftragnehmer / Projektleitung	SBB AG Division Infrastruktur Daniel Föhn, daniel.foehn@sbb.ch	Budget total / Anteil BAV	254'000 CHF 123'000 CHF

Ziele

- Erlangen von Grundlagenwissen zu den physikalischen Prozessen der Erwärmung an beheizten Schienenweichen.
- Entwicklung eines thermischen Modells einer Weiche in Form von Wärmenetzen.
- Gesamtheitliche Betrachtung des Systems Weichenheizung und Modelbildung für den erforderlichen Energieeinsatz bei hinreichender Zuverlässigkeit.
- Schaffung von Grundlagen, so dass Wärmenetze mit einem Simulationstool eigenständig anwendbar und erweiterbar sind.

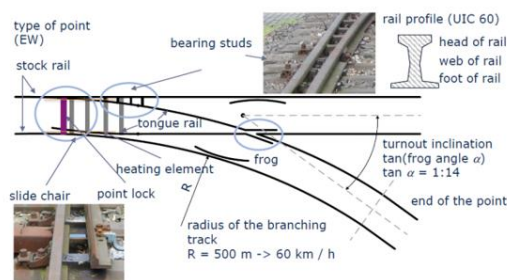
Vorgehen / Module

1. Auswertung des Stands der Technik der bestehenden Weichenheizsysteme der Projektbeteiligten (neben der SBB fünf weitere europäische Bahnunternehmen).
2. Erstellung eines Wärmenetzes zum Simulieren der Vorgänge der Wärmeerzeugung, des Wärmetransports und der Menge an Wärmeflüssen.
3. Durchführen von Laborversuchen zur Untersuchung des statischen und dynamischen Verhaltens der Weichenheizung an einem Weichenmodell.
4. Verifizierung der Erwärmungsberechnungen und Laborversuche durch Erwärmungsversuche vor Ort bei den Partnerbahnen.
5. Modellbildung für den erforderlichen Energieeinsatz bei hinreichender Zuverlässigkeit unter Beachtung der neu gewonnenen Erkenntnisse.

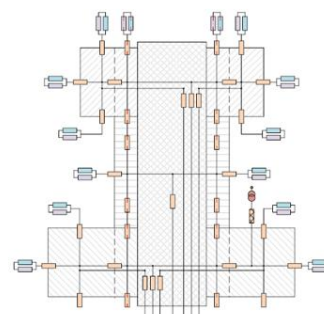
Erwartete Resultate

Durch die Ergebnisse der thermischen Berechnungen und der Verifizierung dieser in Feldversuchen können konstruktive Änderungen an den Weichenanlagen und Weichenheizungen überprüft werden. Umfassende Ergebnisse zum „Gesamtsystem Weichenheizung“ werden vorliegen: dies beinhaltet die optimale Heizleistung der Heizelemente, den bestmöglichen Ort für eine effiziente Wärmeeinspeisung, den Einbauort der Temperatursensoren, der Zusammenhang zwischen Verfügbarkeit und Energieverbrauch sowie die möglichen technischen Grenzen einer Weichenheizung.

Die Projektpartner erhalten die Befähigung, das Wärmenetz eigenständig anzuwenden und erweitern zu können, so dass eine Modifikation auf andere Typen von Weichen oder Weichenheizungen sowie individuelle Parameterstudien (z.B. Simulation unterschiedlicher Niederschläge) selbständig in Zukunft durchgeführt werden können.



Komponenten bestehender Weichensysteme



Aufbau Wärmenetz an einer Backenschiene



Résumé français

L'énergie utilisée pour assurer le fonctionnement des quelques 7'400 systèmes de chauffage d'aiguillages du réseau CFF représente un poste de dépense important.

Les informations quant à la quantité d'énergie thermique nécessaire, la manière dont elle est consommée dans le temps et sa distribution sur le terrain ne sont que partiellement connues des fabricants ainsi que des exploitants, et ont été acquises pour la plupart de manière empirique.

Cinq entreprises de chemin de fer européennes, parmi lesquelles les CFF, ont octroyé à l'Université technique de Dresde un mandat de recherche ayant pour but l'étude des chauffages d'aiguillages ferroviaires. L'analyse des relations thermiques des systèmes de chauffage et l'utilisation des résultats de cette analyse pour la conception et la gestion optimisées de ces composantes débouchera sur une réduction significative de l'énergie mobilisée pour le chauffage des aiguillages et en améliorera la fiabilité.

L'utilisation de réseaux de chaleur permettra également de monitorer l'évolution de la température des équipements qui y sont rattachés, et d'ainsi calculer de manière optimale la température requise dans le réseau de distribution. Les résultats des calculs, conjugués aux essais en laboratoire, seront vérifiés par les entreprises ferroviaires partenaires, qui procéderont à des tests de chauffage sur site.

Ce sera au final un set complet d'informations qui sera disponible sur le sujet. Il permettra de déterminer la puissance optimale des équipements de chauffage, l'emplacement pour une alimentation thermique efficace ainsi que pour l'installation des sondes de température, la relation entre la disponibilité de la chaleur et le besoin énergétique au niveau de l'aiguillage ainsi que les limites techniques d'un système de chauffage d'aiguillages.

Les partenaires du projet pourront reprendre les résultats de manière à pouvoir l'adapter plus tard à d'autres types d'équipements de voie, pour en étudier les paramètres spécifiques, dans leur environnement propre.

English summary

The energy used to heat around 7,400 points in the SBB network represents a significant cost factor for the company. Manufacturers and operators only have limited knowledge about the required amount of heat, its progression over time and the spatial distribution and this information has mostly only been empirically proven.

Five European rail companies, including SBB AG, are awarding a joint research contract to the Technische Universität (TU) Dresden with the aim of systematically developing the system for heating the points in rail traffic. The study of thermal relationships of point heaters and the application of these findings for designing the components and operating them will significantly reduce the amount of energy required for heating the points and increase the functional reliability. With help from heating networks, the temperature rise of heated points installations and therefore their temperature distribution will be calculated. The calculation results and laboratory tests will be verified by heating tests on-site at the partner railways.

Comprehensive results for the "entire system of points heating" will be available: these include the optimum heating capacity of the heating elements, the best possible place for an efficient heat supply, the installation location of the temperature sensors, the connection between availability and energy consumption as well as possible technical limits of points heating.

The project partners will be authorised to use and upgrade the heating network independently so that modifying other types of points or points heating systems, as well as individual parameter studies can be carried out independently in the future.