# SBB Thermo-Scanner: Thermische Probleme an Rollmaterial detektieren

Studiengang: BSc in Informatik | Vertiefung: Computer Perception and Virtual Reality
Betreuer: Prof. Marcus Hudritsch
Experte: Dr. Harald Studer (Optimeyes)
Industriepartner: SBB AG, Bern 65



## Der Energiebedarf für die Fahrgastraum-Beheizung (und Klimatisierung) macht einen bedeutenden Teil des Gesamtenergieverbrauchs für den SBB-Personenverkehr aus. Umso wichtiger ist es deshalb, dass die thermische Isolation der Fahrzeuge richtig angeordnet und intakt ist. Durch die Bedingungen, denen die Materialien im täglichen Verkehr ausgesetzt sind, kommt es vor, dass sich Isolationsteile lösen oder Schaden nehmen und zerfallen.

### Motivation & Idee

Die Vision des Gesamtprojekts der SBB ist das automatisierte Erkennen von fehlerhaften Isolationen an Zügen. Eine defekte Isolation soll mit detaillierten Informationen an ein Servicecenter gemeldet werden. Weil dadurch der genaue Zustand bekannt wird, lässt sich der optimale Zeitpunkt einer Wartung kosteneffektiv festlegen. Unter dem ganzen versteht man Predictive Maintenance, welches der nächste Schritt der Industrie zu einer effizienteren Instandhaltung ist. Zeit- oder distanzabhängige Wartungen entfallen.
Mit Hilfe einer Wärmebildkamera werden die Fahrzeuge auf Wärmeverlust untersucht. Die Aufnahmen machen defekte Wärmebrücken und Isolationen sichtbar. Sie liefern die Erkenntnisse, ob und wie eine Klassifizierung möglich ist.
Bis zu dieser Arbeit war es für die SBB ein grosser Aufwand solche Thermografie-Aufnahmen von ganzen Wagen anzufertigen.

### Resultat

Das Resultat ist eine Gesamtlösung, die alle Teile eines Predictive Maintenance Systems abdeckt.

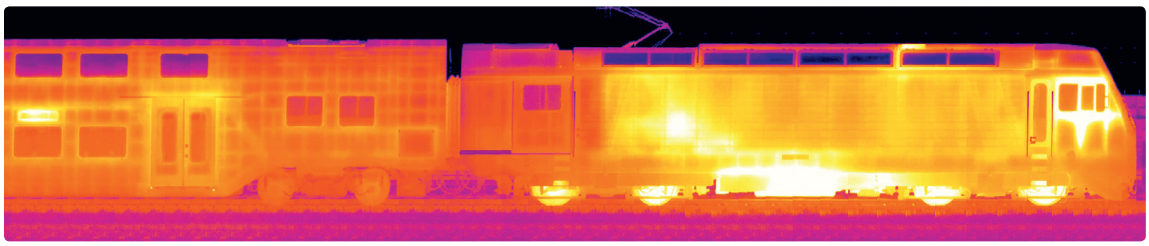
- **Daten-Akquise**: Thermo-Scanner, der Züge aufnimmt während sie vorbeifahren.
- **Daten-Verarbeitung**: Aufnahmen werden entzerrt und aufbereitet.
- **Daten-Analyse**: Mit der Cloud Applikation «Thermoboard» kann ein Experte die strukturierten Daten analysieren.

### Fazit

Als angehende Ingenieure forderte uns diese Arbeit in allen Disziplinen, von der Planung, über die Lösung organisatorischer und technischer Herausforderungen, bis hin zum Handwerklichen. Ein Projekt also, wie es in der realen Welt existiert. Deshalb sind wir sehr zufrieden, mit unserer Arbeit die Grundlage für viel versprechende Optimierungen in der Energieeinsparung und der Wartung geschaffen zu haben. Unsere Auftraggeberin, die SBB, stimmen die Resultate positiv und sie ist sehr interessiert das Projekt weiter zu führen.
Wir haben erstmals gezeigt, dass grossangelegte Wärmebildanalysen, dank strategisch gewählten Aufnahmeorten und mit eigens entwickelter Hardware und Software, im grossen Stil möglich sind. Ausserdem liefern die Aufnahmen neue Erkenntnisse, wie die Züge im Betrieb aussehen. Wir sind also zuversichtlich, dass in Zukunft eine Erkennung von Isolationsschäden oder anderen Defekten aufgrund von Wärmebildern möglich wird.

Sebastian Paul Häni
haeni.sebastian@gmail.com

Raphael Laubscher
raeffu@raeffu.ch



Automatisch zusammengefügtes Thermal-Bild (Ausschnitt)