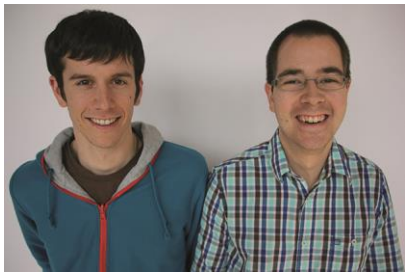
Konzeption und Konstruktion einer Seitenwandheizung

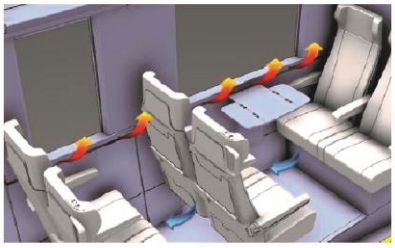
Das Ziel dieser Bachelorarbeit besteht darin, ein Konzept für eine Seitenwandheizung in einem neu entwickelten Schienenfahrzeug zu erarbeiten. Dazu gehört die Konzeptionierung der Befestigung der Seitenwand, wie auch die thermodynamische Betrachtung des Systems. Eine ausgedehnte Recherche gibt Aufschluss über den Stand der Technik und die Entwicklung im Bereich der Heizungstechnik von Schienenfahrzeugen. Es werden verschiedene Heizungssysteme in unterschiedlichen Zügen miteinander verglichen und zudem werden die Vor- und Nachteile von verschiedenen Wärmedämmstoffen aufgezeigt. Die Schwierigkeiten liegen dabei in den sehr engen Raumverhältnissen zwischen der Isolationsschicht und der Seitenwand. Um Energie- und Materialkosten zu sparen, muss auch das Gewicht der verwendeten Produkte möglichst gering sein.
Durch verschiedene Strömungsanalysen wird das entworfene System simuliert und soll dabei aufzeigen, ob konstruktive Änderungen an den Ein- und Auslassöffnungen notwendig sind. Dabei soll auch die optimale Position des Heizelements ermittelt werden. Des Weiteren wird abgeklärt, inwiefern die bis heute verwendeten Materialien dem Stand der Technik entsprechen oder ob sie durch neuere, bessere ersetzt werden können. In der CFD-Analyse ergibt sich, dass die geplante Konstruktion nicht der idealsten Lösung entspricht. Es sind kleinere Anpassungen notwendig, dass eine gleichmässige Strömung am Austritt der Seitenwand möglich ist. Die Positionierung der Heizung kann durch die Analyse nun sehr genau definiert werden. Des Weiteren ergeben die Recherchen, dass neue innovative Isolationsmaterialen im Handel erhältlich sind, welche in den Schienenfahrzeugen eingesetzt werden können. Durch die Analysen und Recherchen können in diesem Innovationsprojekt die Energiekosten gesenkt werden. Durch die optimale Positionierung der Heizung und neuen Isolationsmaterialien wird weniger Heizenergie benötigt.
Für die Befestigung der Seitenwand wurden zwei Konzeptvarianten ausgearbeitet, wobei eine der Varianten zu einem Entwurf ausgearbeitet wurde. Die erarbeitete Lösung zeichnet sich durch eine einfache Montage aus. Für den Passagier sind keine Schrauben oder dergleichen sichtbar, wodurch das Design der Seitenwand erhalten bleibt. Ausserdem wird durch eine optimale Positionierung der Befestigungselemente eine stabile Konstruktion realisiert.



Diplomierende
Stefan Jost
Ivo Schneider

Dozent
Peter Hug

Der EC250 der Stadler Rail AG



Schematische Darstellung der Seitenwandheizung