

Simulation und Optimierung der Klimatisierung im Führerstand von Schienenfahrzeugen

Diplomanden



Fabian Ammann



Simon Schmid

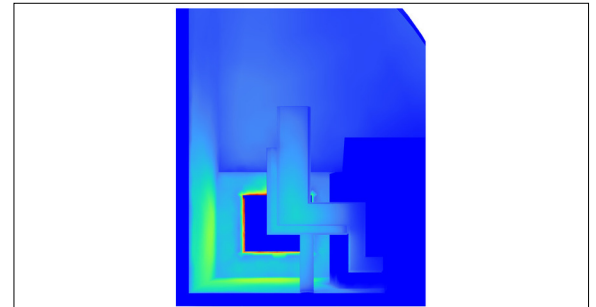
Ausgangslage: In Schienenfahrzeugen werden verschiedene Heizsysteme eingesetzt, um die Klimatisierung im Führerstand zu steuern. Herkömmliche Methoden konzentrieren sich primär auf die Regelung der Raumlufttemperatur. Diese Methode reicht jedoch nicht aus, um einen hohen thermischen Komfort zu gewährleisten. Die Strahlungstemperatur und Temperaturunterschiede entlang des menschlichen Körpers haben ebenfalls einen wesentlichen Einfluss auf das thermische Wohlbefinden. In dieser Arbeit wurde der Frage nachgegangen, wie durch den Einsatz von Strahlungsheizungen der thermische Komfort für Fahrzeugführende erhöht werden kann. Dazu wurde eine umfassende Literaturrecherche zu Fachbüchern und Artikeln über die Bewertung des thermischen Komforts durchgeführt.

Vorgehen: Um geeignete Konzepte zu entwickeln, wurde die optimale mittlere Strahlungstemperatur mithilfe eines Behaglichkeitsmodells ermittelt. Anschliessend wurden verschiedene Faktoren untersucht, welche die Strahlungstemperatur beeinflussen. Durch Berechnungen und Simulationen wurde eine geeignete Strahlungsheizung ausgelegt, wobei normative Anforderungen berücksichtigt wurden. Als Grundlage für die Simulationen diente ein eigens entwickeltes Modell des Führerstandes. Die Ergebnisse aus den Berechnungen und Simulationen wurden mit einem experimentellen Versuchsaufbau verifiziert.

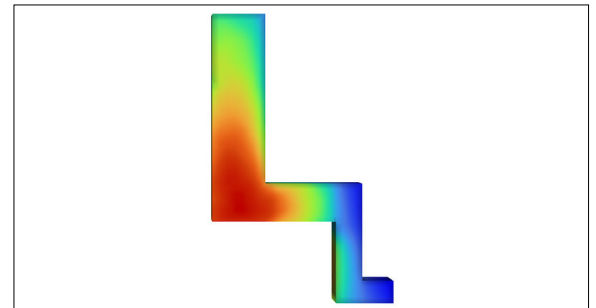
Ergebnis: Es konnte gezeigt werden, dass der thermische Komfort im Führerstand von Schienenfahrzeugen mit dem Einsatz von Strahlungsheizungen erhöht werden kann. Dabei ist es wichtig, eine Asymmetrie der Strahlungstemperatur zu berücksichtigen, da diese

den Komfort negativ beeinflussen kann. Um die thermische Auslegung neuer Schienenfahrzeuge zu erleichtern, wurde ein Berechnungstool erstellt. Die Optimierung des Arbeitsumfeldes verbessert nicht nur das Wohlbefinden von Fahrzeugführenden, sondern senkt langfristig auch die Energiekosten durch eine effizientere Nutzung der Heizsysteme.

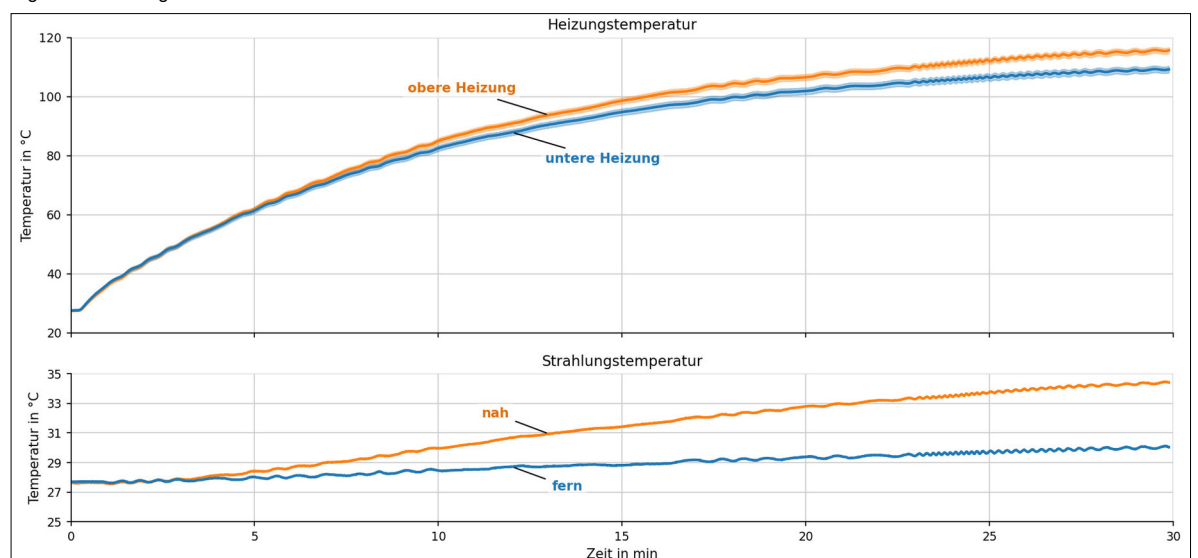
Simulation der Strahlungsheizung in einer Führerkabine
Eigene Darstellung



Temperaturverteilung entlang eines menschlichen Körpers
Eigene Darstellung



Messung der Temperatur der Heizungen und der Strahlungstemperaturen
Eigene Darstellung



Referent

Prof. Dr. Daniel Gsthöl

Korreferent

Prof. Stefan Bertsch, Ph.D.

Themengebiet

Maschinenbau,
Computational
Engineering