

Diplomarbeit Nr. 15/2024

Validierung eines 1D-Fahrgastraum-Simulationsmodells für einen Brennstoffzellen-Triebzug



Bearbeiter: Till Mauksch

Motivation

Die thermische Behaglichkeit von Personen wird neben der Lufttemperatur signifikant durch die mittlere Strahlungstemperatur der Raumumschließungsflächen beeinflusst. Zur aktiven Steuerung dieses Parameters wurden bei der *Hörmann Vehicle Engineering GmbH* Thermisch Aktive Innenausbau-Komponenten (TAIK) entwickelt, die eine flüssigkeitsbasierte Heizung bzw. Kühlung des Fahrgastraums ermöglichen. Simultan erfolgte die Anfertigung eines eindimensionalen Simulationsmodells des Fahrgastraums in Matlab Simulink. Um den Einfluss der TAIK quantifizieren zu können, wurde nachfolgend ein Versuchsstand aufgebaut, der aus der Nachbildung eines Regionalzug-Fahrgastraums mit 16 Sitzplätzen besteht.

Methodik

In dieser Arbeit erfolgt die Validierung des Fahrgastraum-Simulationsmodells mithilfe der am Versuchsstand aufgenommenen Messwerte. Das Modell berechnet die mittlere Lufttemperatur des Fahrgastraums über Bilanzierung der auftretenden Wärmeströme sowie die mittlere Strahlungstemperatur der umschließenden Flächen über eine flächengewichtete Mittelung der Oberflächentemperaturen. Die Kombination beider Größen ergibt die operative Temperatur, die als Maß zur vereinfachten Bewertung der thermischen Behaglichkeit genutzt werden kann.

Der Vergleich der Referenzgrößen zeigt, dass die Lufttemperatur bereits mit akzeptabler Genauigkeit berechnet wird. Bei der Berechnung der mittleren Strahlungstemperatur kann über gezielte Modellanpassungen eine Verbesserung der Modellgüte erzielt werden.

