

Diplomarbeit Nr. 8/2022

Konzeptionierung und Entwicklung eines Energiesimulationsmodells für ein Abwärme-gestütztes Klimatisierungssystem



Bearbeiter: Björn Kauer

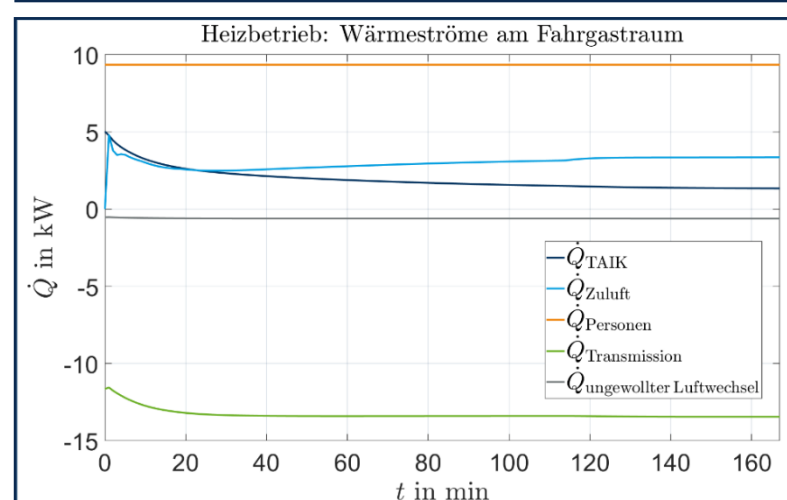
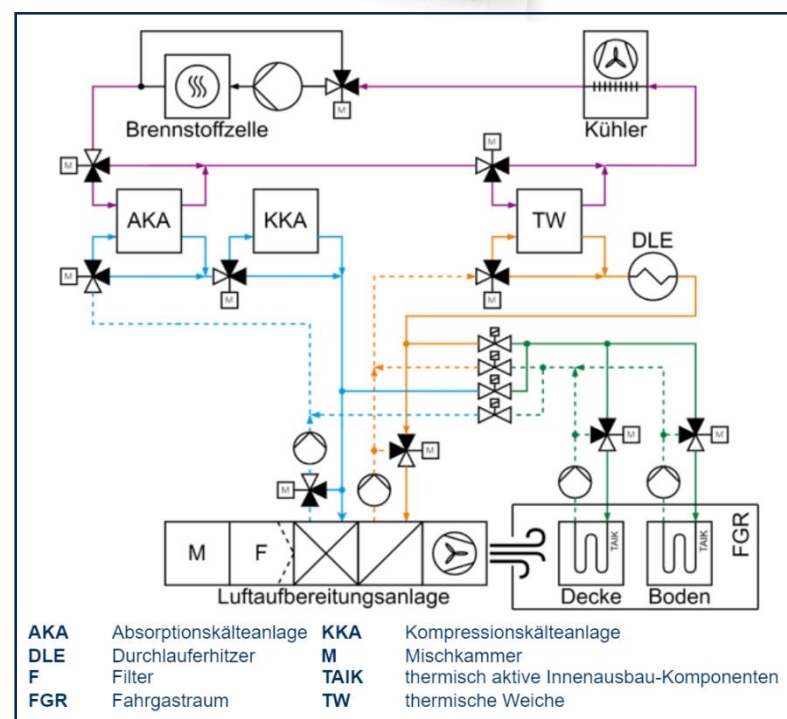
Motivation

Für einen Triebzug konzipiert die *Hörmann Vehicle Engineering GmbH* ein Abwärme-gestütztes Klimasystem. Der Brennstoffzellen-Antrieb bedingt hier die Besonderheit einer großen anfallenden Abwärmemenge (pro Halbzug 375 kW) auf einem geringen Temperaturniveau (60 bis 85 °C). Um eine Optimierung der System-, Regel- und Komponentenparameter zu ermöglichen, beschäftigt sich die vorliegende Arbeit mit der Erstellung eines Energiesimulationsmodells des Klimasystems.

Hinsichtlich der Topologie sind drei innovative Komponenten hervorzuheben: *Thermisch aktive Innenausbau-Komponenten* (TAIK) ermöglichen eine flüssigkeitsbasierte Heizung und Kühlung des Fahrgastraums; eine *thermische Weiche* (TW) speichert Abwärme mithilfe eines Phasenwechselmediums; eine *Absorptionskälteanlage* dient zur thermischen Kälteerzeugung.

Methodik

Das System wird in Bilanzräume zerlegt, denen jeweils eine Kapazität und eine Initialtemperatur zuzuordnen ist. Aufgestellte Bilanzgleichungen beschreiben den Zusammenhang zwischen Temperaturen der Bilanzräume und den zwischen denselben fließenden Wärme- und Enthalpieströmen. Die Simulation erfolgt mithilfe einer Zeitschrittintegration in Matlab/Simulink. Modellansätze von TW und TAIK werden anhand vorhandener FEM-Simulationen und Versuchsergebnisse plausibilisiert. Es zeigt sich, dass der 1D-Simulationsansatz auf Fahrzeugebene geeignet ist, um Rückschlüsse auf Dimensionierung und Verschaltung der Aggregate zu ziehen. Dagegen ist insbesondere die Darstellung des Aufschmelzverhaltens innerhalb der TW nur näherungsweise möglich.



Mitglied im Netzwerk von: