

Ausschreibung einer studentischen Arbeit am IfT

## Transiente Modellierung eines Kältekompressionskreislaufs für Wasserstoff-Flugzeuge

|                           |                                                                                                                         |                                                   |                                                  |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Art der Arbeit:</b>    | <input type="checkbox"/> Bachelorarbeit                                                                                 | <input checked="" type="checkbox"/> Studienarbeit | <input checked="" type="checkbox"/> Masterarbeit |
| <b>Beginn der Arbeit:</b> | ab November (u.U. auch früher möglich)                                                                                  |                                                   |                                                  |
| <b>Betreuer:</b>          | Marius Nozinski, M.Sc., <a href="mailto:nozinski@ift.uni-hannover.de">nozinski@ift.uni-hannover.de</a> , 0511 762-17329 |                                                   |                                                  |

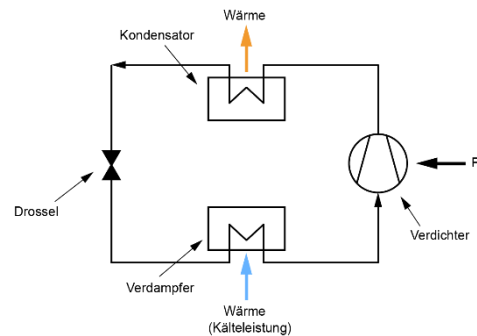
### Hintergrund der Arbeit:

Der Einsatz von Wasserstoff als Treibstoff von Flugzeugen ist eine potenzielle Alternative zu herkömmlichem Kerosin zur deutlichen Reduktion klimaschädlicher Abgase (Abb. 1). Wird anstelle der direkten Verbrennung der Wasserstoff zunächst mittels Brennstoffzelle in Strom für Elektromotoren umgewandelt, entsteht über den Antriebsstrang verteilt eine beachtliche Menge an Abwärme auf niedrigem Temperaturniveau ( $< 100\text{ °C}$ ). Für eine möglichst effiziente Wärmeabfuhr an die Umgebung bietet sich ein Kältekompressionskreislauf (Abb. 2) an, da durch die erhöhte Temperaturdifferenz zur Umgebung der luftseitige Wärmeübertrager kompakter gebaut werden kann.

Im Rahmen dieser Arbeit soll ein solcher Kältekompressionskreislauf mit realitätsnahen Komponenten in MATLAB/Simscape mithilfe der Bibliothek Simscape transient modelliert und untersucht werden. Als Ausgangspunkt steht ein funktionsfähiges Simulationsmodell zur Verfügung, bei denen die Komponenten allerdings nicht für gewichtsoptimierte Flugzeuge geeignet sind.



**Abb. 1:** Potenzielles Wasserstoff-Flugzeug.



**Abb. 2:** Kältekompressionskreislauf.

### Aufgabenstellung:

- Literaturrecherche zu vergleichbaren wissenschaftlichen Arbeiten
- Anpassung des Kältekompressionskreislaufs in Simulink für flugzeugtaugliche Anwendungen (u.a. Ergänzung Ram Air Duct, Kondensator als Plate Fin HEX, Verdampfer als Cold Plate)
- Anpassung bzw. Erarbeitung eines geeigneten Regelungskonzepts
- Durchführung von dynamischen Systemstudien während einer Flugmission
- Evtl. Untersuchung des Einflusses der Baugröße des Kondensators

### Voraussetzungen:

- Interesse an der Luftfahrt und zukünftigen Flugzeuggenerationen
- Vertiefte Kenntnisse im Bereich Thermodynamik, Wärmeübertragung (& Strömungsmechanik)
- Programmiererfahrungen in MATLAB/Simulink (Simscape), sonst vertiefte Einarbeitung nötig
- Eigenständige und strukturierte Arbeitsweise