

## Thema:

# „Modellierung & Simulation eines Kühlkonzeptes für Luftfahrtbrennstoffzellen“

## Hintergrund

Moderne Triebwerke von Reiseflugzeugen verfügen über sehr hohe Leistungswerte im Bereich von etwa 15 MW bis 150 MW. Werden diese durch Brennstoffzellen mit einem Wirkungsgrad von rund 50 % betrieben, muss eine gleich hohe Kühlleistung abgeführt werden. Während des Reiseflugs steht aufgrund der hohen Fluggeschwindigkeit ausreichend Kühlluft zur Verfügung. In Start- und Steigflugphasen hingegen, in denen die Geschwindigkeit gering ist, erweist sich eine reine Luftkühlung als ineffizient. Aus diesem Grund sind innovative Kühlkonzepte ein zentrales Forschungsfeld.

Ein vielversprechender Ansatz ist die Kühlung mittels Phasenwechselprozessen (Verdunstung und Verdampfung). Im Rahmen dieser Projektarbeit soll dieses Konzept mithilfe von Simulationsmethoden untersucht werden.



Quelle: MTU AeroEngines  
<https://aeroreport.de/de/innovation/wie-wasserstoffantriebe-ins-flugzeug-kommen>

# „Modellierung & Simulation eines Kühlkonzeptes für Luftfahrtbrennstoffzellen“

## Ihr Auftrag

### 1. Definition geeigneter Kennwerte

### 2. Szenarioanalyse

- Identifikation des Worst-Case- & eines Standard-Szenarios

### 3. Modellieren und Implementieren der Kühlstrategien:

- Verdunstungskühlung
- Verdampfungskühlung

### 4. Simulation und Analyse:

- Durchführung von Simulationen für Standard- und Worst-Case-Szenarien
- Untersuchung von Einflussfaktoren (z.B. Temperatur, Luftfeuchtigkeit)
- Analyse der Ergebnisse in Hinblick auf Kühlpotential und Wirkungsgrad

### 5. Bewertung und Handlungsempfehlungen:

- Vergleich der Kühlstrategien hinsichtlich ihrer Effizienz
- Bewertung des Kühlpotentials basierend auf den Simulationsergebnissen
- Identifikation von Optimierungspotentialen

## Software:

- Matlab und OpenModelica

