

Betriebskostenberechnung eines Wassergenerierungssystems mit Brennstoffzelle in Passagierflugzeugen

Diplomarbeit nach § 21 der Prüfungsordnung.

Hintergrund

Bei der Einführung einer neuen Systemtechnologie ist nicht nur die technische Realisierbarkeit zu untersuchen, sondern ebenso die Wirtschaftlichkeit dieser Systemtechnologie integriert in ein gewähltes Flugzeug mit dessen typischen Flugmissionen. Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, bei der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung für Flugzeugsysteme im frühen Entwicklungsstadium Betriebskosten (Direct Operating Costs, DOC) angepasst an Flugzeugsysteme zu berechnen. Untersuchungsgegenstand ist ein Wassergenerierungssystem (On Board Water Generation System, OBOWAGS[®]), das im Kern eine Brennstoffzelle enthält. Die Brennstoffzelle liefert Wasser und Energie. Durch die Energielieferungen der Brennstoffzelle könnten einzelne Sekundärenergiesysteme (Pneumatische Anlage, Bordstromversorgung), wie sie heute in Flugzeugen üblich sind, möglicherweise eingespart werden.

Aufgabe

Im Rahmen der Diplomarbeit soll ein Betriebskostenvergleich gemacht werden zwischen den heute üblichen Wasser/Abwasser- und Sekundärenergiesystemen und einem neuartigen integrierten Wasser/Abwasser/Sekundärenergiesystem auf Basis der Brennstoffzellentechnologie. Die Untersuchung bezieht sich auf den Einsatz einer Hochtemperatur-Brennstoffzelle genauer: einer Oxidkeramischen Brennstoffzelle (Solid Oxide Fuel Cell, SOFC) am Beispiel ausgewählter Airbus Flugzeugtypen. Dabei kann es sich anbieten, folgende Einzelbetrachtungen anzustellen:

- Darstellung der Grundlagen von OBOWAGS[®]
- Einführung in die Grundlagen der Brennstoffzellen, insbesondere der Hochtemperaturbrennstoffzellen mit Schwerpunkt auf den Oxidkeramischen Brennstoffzellen
- Darstellung der Grundlagen der Betriebskostenberechnung für Flugzeugsysteme (DOCsys)
- Ermittlung von Randbedingungen und Eingangsparametern der Betriebskostenberechnung (Wasserverbrauch, Flugzeugparameter, Missionsdaten, Zapfluftbedarf, elektrischer Energiebedarf, ...)
- Erstellung eines Programms zur Berechnung der Stoff- und Energieströme des Brennstoffzellensystems. Dimensionierung der Brennstoffzelle.
- Durchführung der Betriebskostenberechnung einschließlich nachgeschalteter Rechnungen, um eine Vergleichbarkeit zwischen dem OBOWAGS[®] und dem herkömmlichen System zu ermöglichen
- Abschließende Wertung der Ergebnisse und Vergleich der Systemalternativen.

Die Ergebnisse sollen in einem Bericht dokumentiert werden. Bei der Erstellung des Berichtes sind die entsprechenden DIN-Normen zu beachten.