

Das DLR im Überblick

Das DLR ist das nationale Forschungszentrum der Bundesrepublik Deutschland für Luft- und Raumfahrt. Seine umfangreichen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in Luftfahrt, Raumfahrt, Energie, Verkehr und Sicherheit sind in nationale und internationale Kooperationen eingebunden. Über die eigene Forschung hinaus ist das DLR als Raumfahrt-Agentur im Auftrag der Bundesregierung für die Planung und Umsetzung der deutschen Raumfahrtaktivitäten zuständig. Zudem fungiert das DLR als Dachorganisation für den national größten Projektträger.

In den 16 Standorten Köln (Sitz des Vorstands), Augsburg, Berlin, Bonn, Braunschweig, Bremen, Göttingen, Hamburg, Jülich, Lampoldshausen, Neustrelitz, Oberpfaffenhofen, Stade, Stuttgart, Trauen und Weilheim beschäftigt das DLR circa 7.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Das DLR unterhält Büros in Brüssel, Paris und Washington D.C.



**Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt**

Institut für Technische Thermodynamik
Kommissarischer Institutsdirektor:
Dr. rer. nat. Rainer Tamme

Pfaffenwaldring 38-40
70569 Stuttgart
Internet: www.dlr.de/TT

Projektleitung:
Dr. Josef Kallo, Abteilung Elektrochemische Energietechnik
Fachgebiet Brennstoffzellen-Systemtechnik

Tel.: +49 711 6862-672
E-Mail: josef.kallo@dlr.de
Internet: www.dlr.de/TT/antares



Antares DLR-H2

Antares DLR-H2

Abheben mit
Brennstoffzellenantrieb



Antares DLR-H2: Brennstoffzelle an Bord

Auf der Suche nach neuen Möglichkeiten zur Verringerung von Treibstoffverbrauch und Schadstoffausstoß im Luftverkehr setzt das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) auf die Brennstoffzelle. Das Ministerium hat das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) mit entsprechenden Entwicklungsarbeiten beauftragt. Ziel der Forschung ist es, Brennstoffzellen für eine zuverlässige Bordstromversorgung in Großraum-Verkehrsflugzeugen zu entwickeln.

Fliegender Hochtechnologie-Versuchsträger

Um flexibel und kostengünstig Brennstoffzellensysteme testen zu können, wurde das Forschungsflugzeug Antares DLR-H2 als weltweit erstes bemanntes und startfähiges

Flugzeug mit Brennstoffzellenantrieb entwickelt. Es basiert in wesentlichen Teilen auf dem seit einigen Jahren gebauten Motorsegler Antares 20E. Unter den verstärkten Tragflächen wurden zwei zusätzliche Außenlastbehälter untergebracht. Diese können je nach Zielsetzung flexibel mit einem Brennstoffzellensystem und dazugehörigem Wasserstofftank oder aber mit Hochenergiebatterien ausgestattet werden. Weiterhin kann die Antares DLR-H2 auch als Direkthybrid mit einer Kombination aus Brennstoffzelle und Batterie betrieben werden. Dadurch können die Vorteile beider Systemarten genutzt und so das Einsatzspektrum des Experimentalflugzeugs nochmals erweitert werden.

Bordstromversorgung mittels Brennstoffzelle

Als Antriebsquelle für Verkehrsflugzeuge kommt die Brennstoffzelle in absehbarer Zeit nicht in Frage. Ziel der Forschungsarbeiten des DLR-Instituts für Technische Ther-

modynamik ist vielmehr, Brennstoffzellen unter realen Einsatzbedingungen als zuverlässige Bordstromversorgung für die kommerzielle Luftfahrt zu entwickeln. Hier ist die Brennstoffzelle eine interessante Alternative zu anderen Energiebereitstellungssystemen, da sie die Vorteile einer hohen Effizienz mit niedrigen Emissionen und sicherem Flugbetrieb vereint.

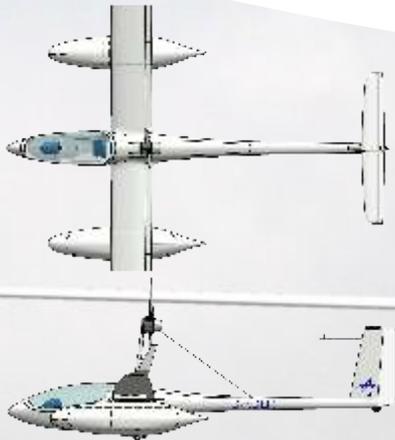
In einem ersten Entwicklungsschritt realisierte das DLR bereits gemeinsam mit Airbus Deutschland die Notstromversorgung der Hydraulikpumpen zur Steuerung des DLR-Forschungsflugzeugs A320 ATRA über ein Brennstoffzellensystem. In einem zweiten Schritt wird nun der dauerhafte Einsatz eines Brennstoffzellensystems zur Bordstromversorgung in Großraum-Verkehrsflugzeugen anvisiert, wobei sich die Entwicklungsarbeiten vor allem auf die Effizienzsteigerung und die Langlebigkeit von Brennstoffzellensystemen konzentrieren. Der Versuchsträger Antares DLR-H2 bietet hierfür eine kostengünstige Testumgebung und optimiert die Testzeit des A320 ATRA.

Versuchsträger als Kooperationsprojekt

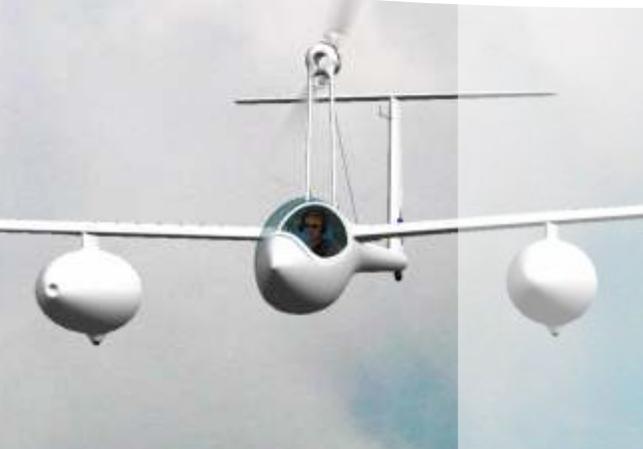
Um das flugzeugtechnische Know-how für die Brennstoffzellenentwicklung zu sichern und auszubauen hat das DLR mit dem Entwickler und Hersteller des Antares Motorseglers, der Firma Lange Aviation in Zweibrücken, einen langjährigen Kooperationsvertrag geschlossen.

Das vom DLR bereitgestellte Brennstoffzellensystem ist annähernd identisch mit dem in Großraumflugzeugen verwendeten Brennstoffzellensystem zur Bordenergieversorgung und liefert die elektrische Energie für den von Lange Aviation entwickelten Antriebsstrang, der aus Leistungselektronik, Motor und Propeller besteht.

Weiterer Projektpartner ist die Firma Hydrogenics aus Kanada.



Antares DLR-H2: Erstes bemanntes, startfähiges Flugzeug mit Brennstoffzellenantrieb



Antares DLR-H2: kostengünstige Testumgebung zur Brennstoffzellensystementwicklung

Technische Daten	
Spannweite:	20 m / 65,6 ft
Flügelfläche:	12,6 m ² / 13 ft ²
Länge Hauptkörper:	7,4 m / 24,3 ft
Länge POD:	2,87 m / 9,43 ft
Durchmesser POD:	0,6 m / 1,97 ft
Leergewicht:	ca. 460 kg / 1014 lb.
Gewicht Brennstoffzellensystem:	ca. 60 kg
Betriebstemperatur Brennstoffzellensystem im Flug:	< -45 °C bis 40 °C
Maximales Gewicht Antares DLR-H2:	825 kg (> 900 kg in 4 POD-Version)
Reichweite:	> 750 km (> 2.000 km in 4 POD-Version)
Max. Leistung Brennstoffzellensystem:	ca. 33 kW (bis zu 45 kW in 4 POD-Version)
Dauerleistung Brennstoffzellensystem:	30 kW
Benötigte Leistung Geradeausflug:	ca. 14 kW
Max. Höchstgeschwindigkeit:	ca. 170 km/h
Flatterfreier Flug gewährleistet:	bis zu 300 km/h
Max. erreichbare Höhe:	>> 4000 m / >> 12.000 ft
Max. Steiggeschwindigkeit (720 kg):	ca. 2,5 m/s
Gesamteffizienz des Antriebs:	ca. 50 Prozent