

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, Verkehr und Energie 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 sowie für die internationale Interessenswahrnehmung zuständig. Das DLR fungiert als Dachorganisation für den national größten Projektträger.

In den dreizehn Standorten Köln (Sitz des Vorstandes), Berlin, Bonn, Braunschweig, Bremen, Göttingen, Hamburg, Lampoldshausen, Neustrelitz, Oberpfaffenhofen, Stuttgart, Trauen und Weilheim beschäftigt das DLR circa 6.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Das DLR unterhält Büros in Brüssel, Paris und Washington D.C..



**Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.**
in der Helmholtz-Gemeinschaft

Institut für Technische Thermodynamik

Institutsdirektor:
o. Prof. Dr. Dr.-Ing. (habil.) Hans Müller-Steinhagen

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 Wirtschaft und Technologie (BMWi) auf die Brennstoffzelle. Das Ministerium hat das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) im Rahmen des Luftfahrtforschungsprogramms LuFo IV 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. Um sowohl die Brennstoffzelle als auch den zum Betrieb der Brennstoffzelle notwendigen Wasserstoff im Flugzeug unterzubringen, wurden zwei zusätzliche Außenlastbehälter unter den extra verstärkten Tragflächen angebracht. In weiteren Schritten könnten die Leistungsdaten des Flugzeugs mit bis zu vier Außenlastbehältern und weiterentwickelten Brennstoffzellen noch signifikant gesteigert 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 Thermodynamik 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.

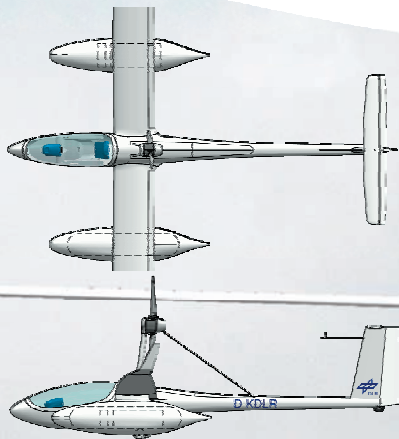
Versuchsträger als Kooperationsprojekt

Um das flugzeugtechnische Know-how für die Brennstoffzellenentwicklung zu sichern und auszubauen hat das DLR mit dem Ent-

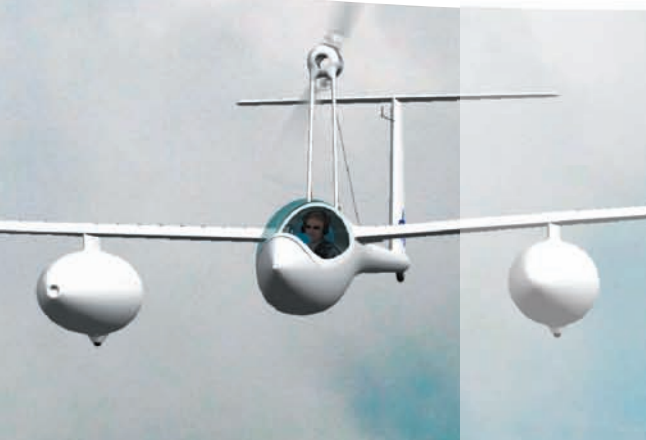
wickler und Hersteller des Antares Motorseglers, der Firma Lange Aviation in Zweibrücken, einen langjährigen Kooperationsvertrag geschlossen.

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 der Leistungselektronik, Motor und Propeller besteht.

Weitere Projektpartner sind die Firmen BASF Fuel Cell in Ludwigshafen (Elektrolyt und Elektroden) und Serenergy aus Dänemark (Stacks subsystem). Mit Lufthansa Technik, auf dessen Hamburger Gelände das Forschungsflugzeug zukünftig stationiert sein wird, ist ein weiterer erfahrener Luftfahrttechnischer Entwicklungs- und Wartungsbetrieb in das Projekt eingebunden.



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:	750 kg (> 900 kg in 4 POD Version)
Reichweite:	> 750 km (> 2.000 km in 4 POD Version)
Max. Leistung Brennstoffzellensystem:	ca. 25 kW (bis zu 45 kW in 4 POD Version)
Dauerleistung Brennstoffzellensystem:	> 20 kW
Benötigte Leistung Geradeausflug:	ca. 10 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. 44 Prozent