

Tragflächen der Zukunft mit neuartigen Landeklappen

Dienstag, 3. September 2013

Nieten, Kanten, Spalten und weitere zahlreiche Unebenheiten finden sich auf den Tragflächen heutiger Flugzeuge. Und jede für sich erzeugt winzige Turbulenzen der Luft, die den Spritverbrauch steigern. Idealer sind vollständig glatte Flügel, wie sie in kleinerem Maßstab bei Segelflugzeugen zu finden sind. Der Vorteil: Die Strömung kann turbulenzarm (laminar) über den Flügel streichen, der Spritverbrauch sinkt. Derzeit arbeiten europaweit Wissenschaftler daran, einen solchen Laminarflügel für Verkehrsflugzeuge zu verwirklichen. Das vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) koordinierte EU-Projekt DeSiReH (Design, Simulation and Flight Reynolds Number Testing for Advanced High Lift Solutions) hat nun ein Konzept vorgelegt, in dem sich die Start- und Landeklappen perfekt in die Aerodynamik des neuartigen Flügels einfügen.

"Mit ihren Kanten stören herkömmliche Klappensysteme, und dabei vor allem die Vorflügel, im eingefahrenen Zustand die turbulenzarme Strömung", sagt Dr. Jochen Wild vom DLR-Institut für Aerodynamik und Strömungstechnik, Koordinator des vierjährigen Projekts DeSiReH. "Deshalb haben wir ein Landeklappensystem entwickelt, das an einem zukünftigen Laminarflügel die turbulenzarme Strömung weitestgehend aufrechterhält." Hierzu wurde ein bekanntes Konzept neu interpretiert: Die sogenannte Krügerklappe, bei der ein Leitblech von der Unterseite des Flügels ausklappt, wurde in ihrer Form modernisiert und für Flugleistungen ähnlich derer von heutigen Vorflügeln ausgelegt.

Bis zu sieben Prozent weniger Kerosinverbrauch

Das neuartige Klappenkonzept erprobten die Wissenschaftler bereits im Europäischen Transsonischen Windkanal (ETW) in Köln. Bei den Versuchen sprach das Ergebnis nach nur sechs Messtagen für sich: "Der Entwurf war so genau und so gut, dass wir damit im Flug eine Treibstoffersparnis von vier bis sieben Prozent erzielen können – ohne irgendwelche Abstriche oder sonstige Relativierungen", resümiert Jochen Wild. "Man kann anhand der Ergebnisse definitiv sagen: Der Laminarflügel ist machbar. Ein wichtiger Schritt auf dem Weg zum ökoeffizienten Flugzeug."

Schneller zum Entwurf

Statt ein Modell zu entwerfen, es im Windkanal zu messen und die Ergebnisse anschließend mit den am Computer durchgeführten Rechnungen abzugleichen, kehrten die Ingenieure den Entwurfsprozess einfach um und etablierten dadurch ein neues Entwurfsverfahren. Wild: "Wir haben erst auf die rechnergestützten Simulationstechnologien zurückgegriffen und gemeinsam ein Entwurfsszenario definiert. Dafür hat jeder Ingenieur eigene Verfahren genutzt, die wir anschließend zusammengebracht und daraus gemeinsame Strategien entwickelt haben." Mit dem Wissen versammelter europäischer Expertise wurde dann ein Hochauftriebssystem von der Aerodynamik bis hin zur Mechanik entworfen. "Wir konnten den Flügel mit dem neuen Klappensystem anhand der Simulationsrechnungen direkt bauen und im Windkanal bei realen Strömungsbedingungen überprüfen, statt wie üblich einen Großteil der Entwurfsarbeit unter skalierten Bedingungen experimentell durchzuführen", erklärt der Braunschweiger Forscher. "So haben wir Testzeit und Kosten gespart." Das neue Hochauftriebssystem soll im nun gestarteten EU-Projekt AFLoNext (Active Flow- Loads & Noise control on next generation wing) den Schritt vom Entwurf zum 1:1-Funktionstest machen.

Das Projekt DeSiReH hat 20 Industrieunternehmen, Forschungseinrichtungen und Universitäten aus der Europäischen Union und Russland eingebunden und lief über vier Jahre von 2009 bis 2013. Die Europäische Kommission förderte das Vorhaben mit fünf Millionen Euro. Die

Gesamtkoordination lag beim DLR-Institut für Aerodynamik und Strömungstechnik, das an den DLR-Standorten Braunschweig und Göttingen beheimatet ist.

Kontakte

Falk Dambowsky
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Media Relations
Tel.: +49 2203 601-3959
Fax: +49 2203 601-3249
falk.dambowsky@dlr.de

Yvonne Buchwald
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Institut für Aerodynamik und Strömungstechnik
Tel.: +49 531 295-3354
Yvonne.Buchwald@dlr.de

Dr. Jochen Wild
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Institut für Aerodynamik und Strömungstechnik
Tel.: +49 531 295-2320
jochen.wild@dlr.de

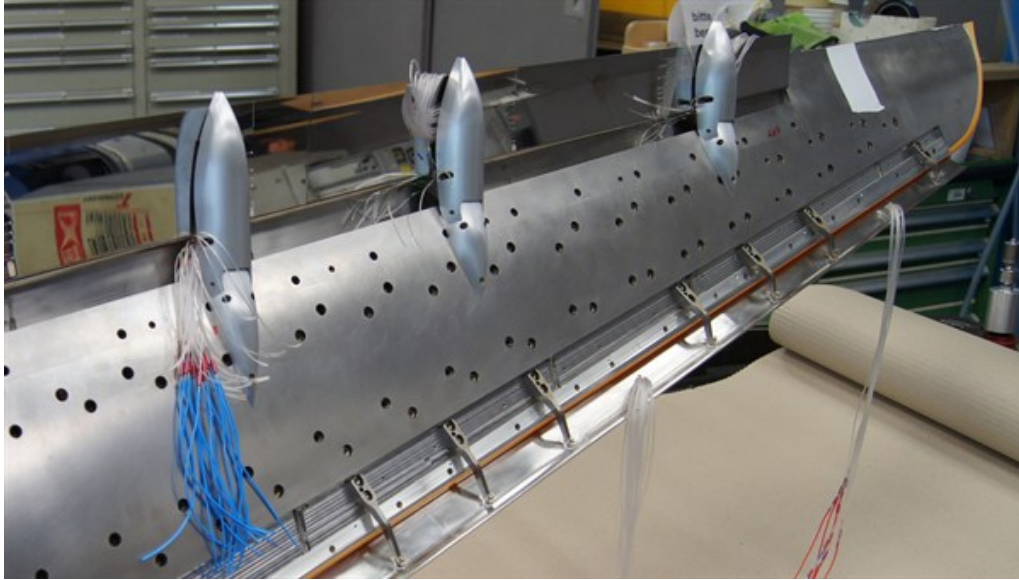
Desireh-Landeklappensystem



Das neu entwickelte Landeklappensystem, hält an einem zukünftigen Laminarflügel die turbulenzarme Strömung weitestgehend aufrecht.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

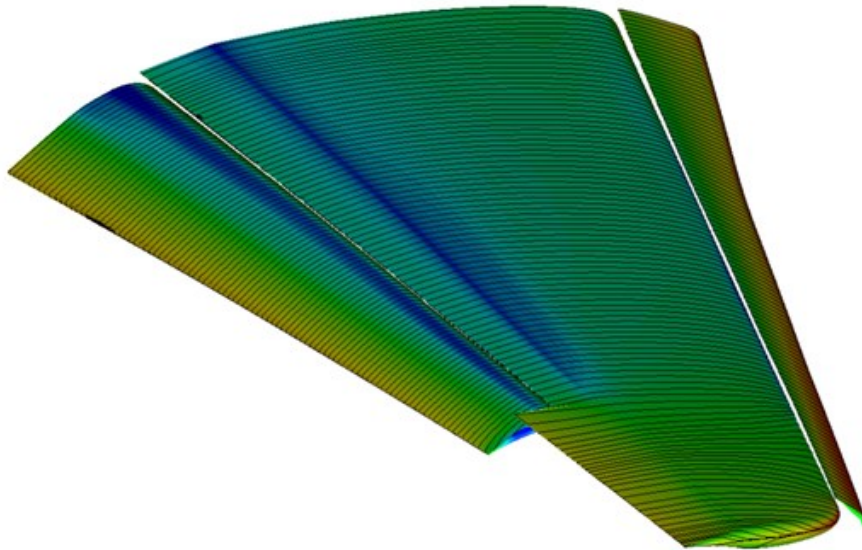
Ein bekanntes Konzept neu interpretiert



Die Forscher interpretierten ein bekanntes Konzept neu: Die sogenannte Krügerklappe, bei der ein Leitblech von der Unterseite des Flügels ausklappt, wurde in ihrer Form modernisiert und für Flugleistungen ähnlich derer von heutigen Vorflügeln ausgelegt.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

Die neue Klappenkonfiguration in der Strömungssimulation



Statt ein Modell zu entwerfen, es im Windkanal zu messen und die Ergebnisse anschließend mit den am Computer durchgeführten Rechnungen abzugleichen, kehrten die Ingenieure den Entwurfsprozess einfach um: Sie bauten die neuen Klappensysteme direkt anhand der Simulationsrechnungen und überprüften sie direkt im Windkanal bei realen Strömungsbedingungen.

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

Kontaktdaten für Bild- und Videoanfragen sowie Informationen zu den DLR-Nutzungsbedingungen finden Sie im Impressum der Website des DLR.