



EXPERIMENTAL AVIATION OF SWITZERLAND

AERO-CLUB



Wenn Turbulenzen weiterhelfen

Vortexgeneratoren Über die Anwendung und Ergebnisse

In der «AeroRevue» 7/2015 berichteten wir über die Fertigstellung der Lancair Legacy HB-YMS. Unter dem Titel «Die Möglichkeiten nutzen» orientierten wir über die Optimierungen und Änderungen, welche die beiden Erbauer Philippe Novak und Roger Heinz in ihrem Projekt verwirklichten. Kernpunkt war der Verzicht auf den Einbau des Originaltriebwerks Continental IO-550 mit 310 PS. Sie entschieden sich für den Einbau eines komplett anderen Motorenkonzepts und wählten einen leichteren, nur 210 PS starken Lycoming IO-390. Diesen rüsteten sie mit einem Turbolader und selber entwickelter Ladeluftkühlung aus. Nicht nur schnell sollte ihr Gerät sein, sondern durch das geringere Gewicht und den tieferen Treibstoffverbrauch auch effizienter als die Standardausführung.

Am 9. November 2015 startete das Flugzeug zum Erstflug. Danach begann die intensive Flugerprobung nach den Prozeduren und Anforderungen der EAS und des BAZL. Die Auswertungen zeigten, dass durch die fehlenden 100 PS wie erwartet die Startrollstrecke deutlich länger und die Anfangssteigleistung tiefer als beim Standardmodell ausfielen. Allerdings wurde der Unterschied mit zunehmender Flughöhe dank des Turboladers immer geringer.

Drei Dezibel zu laut

Zum Abschluss der Flugerprobung stand noch die Schallmessung an. Gross war die Enttäuschung, als diese nicht bestanden wurde. Die HB-YMS war drei Dezibel zu laut, um überhaupt in eine Lärmklasse eingeteilt zu werden. Eine endgültige Zulassung war somit in unendliche Ferne gerückt. Grund dafür war hauptsächlich die zu lange Startstrecke, was zur Folge hatte, dass das Flugzeug jeweils zu tief über der Messstelle ankam.

Nun war guter Rat teuer. Die Situation musste analysiert werden. Die Erbauer wandten sich an Viktor Strausak. Der ehemalige Militär- und Linienpilot ist nicht nur offizieller EAS-Testflugberater, sondern hat sich auch als «VG-Papst» einen Namen gemacht. Es geht darum, mit Hilfe von Vortexgeneratoren (VG) kritische Flugzustände zu entschärfen und die Langsamflugeigenschaften zu verbessern.

Ursache gefunden

Viktor Strausak nahm sich des Problems an und startete zusammen mit Philippe Novak zu Testflügen. Auffällig war zuerst, dass die Abhebegeschwindigkeit durch den Hersteller mit hohen 80 kt und die Anfluggeschwindigkeit sogar mit 90 kt angegeben wird. Dies, obwohl das Flugzeug eigentlich mit wesentlich tieferem Speed flugfähig wäre. Um die Strömungsverhältnisse um den Flügel zu analysieren, wurde dieser mit Wollfäden beklebt und während den Testflügen gefilmt. Schnell zeigte sich, dass die Querruder erst ab einer Geschwindigkeit von 80 kt richtig angeströmt und damit eine Steuerwirkung entfalten konnten. Der Grund für die hohe Abhebegeschwindigkeit und die damit verbundene Startstrecke war also nicht mangelnder Auftrieb des

Hochleistungsflügels, sondern die ausbleibende Querruderwirkung bei tieferen Geschwindigkeiten. Das Flugzeug war unter 80 kt mit den Querrudern schlicht nicht mehr zu steuern – mit entsprechend negativen Auswirkungen auf das Flugverhalten während Start und Landung.

Diese Erkenntnis war gleichzeitig der Schlüssel zur Lösung des Schallmessproblems: Könnte man die Querruderwirkung bei tiefen Geschwindigkeiten verbessern, würde sich die Startrollstrecke entsprechend verringern und das Steigprofil für die Messung wäre optimaler.

Wesentliche Verbesserungen

Viktor Strausak machte sich also zusammen mit dem Erbauer Philippe Novak ans Werk. In einem ersten Schritt wurden VGs an den Aussenflügeln vor den Querrudern angebracht. Zusätzlich wurde die Unterseite der Höhenflosse mit VGs beklebt. Für die Position und Ausrichtung der Teile konnte Viktor auf seine grosse Erfahrung bei der Optimierung anderer Luftfahrzeuge zurückgreifen.

Schon der anschliessende erste Testflug zeigte bereits wesentliche Verbesserungen. Das Flugzeug blieb nun bis zum Strömungsabriss steuerbar. Die Stallgeschwindigkeiten waren in allen Konfigurationen bereits deutlich tiefer.

In einem weiteren Schritt wurden auch am Innenflügel VGs angebracht. Die Wirkung übertraf die Erwartungen: Die Testflüge zeigten, dass die Stallgeschwindigkeiten sich um bis zu 22 Prozent reduzierten. Die Anflugs- und Aufsetzgeschwindigkeiten reduzierten sich von 80 auf nun 55 bis 60 kt. Beim Start konnte nun bereits mit 60 kt rotiert und mit 65 kt gestiegen werden. Die Startrollstrecke reduzierte sich von 650 Metern auf sagenhafte 300 Meter! Aber nicht nur die Zahlenwerte verbesserten sich markant, auch die Flugeigenschaften profitierten von den Veränderungen. Das Flugzeug hat sich vom «Hot Rod» zum gutmütigen und einfach zu fliegenden Gerät gewandelt.

Nun wird bald ein zweiter Anlauf zur Erreichung des Lärmzeugnisses gestartet. Die Erbauer sind zuversichtlich, das angepeilte Ziel zu erreichen. Wir werden wieder darüber berichten. **Andreas Meisser**

Youtube-Filme von Viktor Strausak:

www.youtube.com/watch?v=SXwVyxorvno

www.youtube.com/watch?v=tYl2gLwLnwA

Vortexgeneratoren

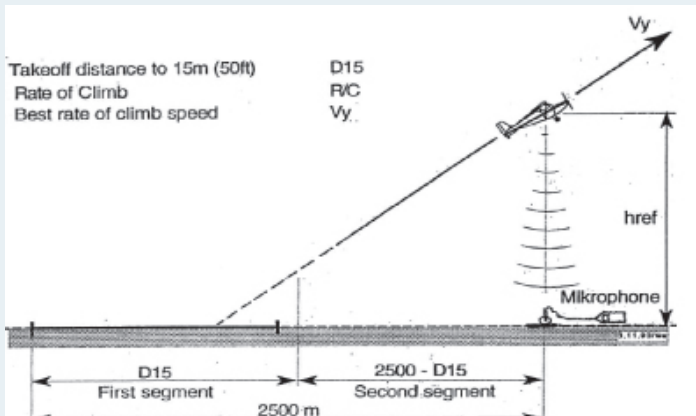
Ein Turbulator, Turbulenz- oder Vortexgenerator (Abkürzung VG) bezeichnet in der Aerodynamik eine kleine, künstlich angebrachte Oberflächenstörung, die eine laminare Grenzschicht in eine turbulente überführt, um den Strömungsabriss hinauszuzögern. Sie sind zumeist auf der Tragflächenoberseite, den Unterseiten von Höhenflossen und an den Seitenflossen zu finden.



Langsamflug ohne Vortexgeneratoren: Keine Anströmung des Querruders. | Vol lent sans générateurs de tourbillons: aucun écoulement de l'aileron.



Langsamflug mit Vortexgeneratoren: Volle Anströmung des Querruders. | Vol lent avec générateurs de tourbillons: plein écoulement de l'aileron.



Der Schall wird 2,5 km nach Lösen der Bremsen beim Start gemessen. Der Überflug hat mit maximaler Drehzahl zu erfolgen. Startstrecke und Steigleistung sind also wesentliche Faktoren bei der Schallmessung. | Le sillage sonore est mesuré 2,5 km après le desserrage des freins lors du décollage. Le survol doit être effectué à régime maximal. La distance de décollage et la puissance ascensionnelle sont donc des facteurs essentiels lors de la mesure du bruit.



Flügel mit Wollfäden und aufgeklebten Vortexgeneratoren. | Ailes avec fils de laine et générateurs de tourbillons collés.

Lancair Legacy HB-YMS.

