

# **Experimentelle Untersuchungen zur Widerstandsverminderung durch Riblets am Tragflügelprofil eines Segelflugzeugs der Standardklasse**

P.Funk, W.Würz

## **Zusammenfassung**

In der vorliegenden Arbeit wird die Auswirkung von Riblets auf die turbulente Tragflügelgrenzschicht untersucht. Riblets sind meist V-förmig ausgebildete Oberflächenstrukturen, die bei geeigneter Wahl der Abmessungen den turbulenten Reibungswiderstand vermindern können. Erfolgreiche Anwendungen existieren bei Flugzeug- oder Yachtrümpfen, da diese größtenteils turbulent umspült werden und die Riblets somit fast auf der gesamten Oberfläche angebracht werden können. Trotzdem scheint auch bei den Laminarprofilen von Segelflugzeugen eine messbare Reduzierung des Reibungswiderstandes durch Aufbringen von Riblets möglich. Der Gewinn wird jedoch wegen der vergleichsweise kurzen turbulenten Laufstrecken nur sehr klein ausfallen. Dem Abschätzen der optimalen, an die Tragflügelgrenzschicht angepassten Abmessungen der Riblets wurde daher größte Aufmerksamkeit geschenkt.

Für die Riblets musste ein geeignetes Fertigungsverfahren gefunden werden. Nach einigen Versuchen wurden die Längsrillen in ein Material eingefräst, von welchem mehrere Negative abgeformt wurden. Diese wurden zusammengesetzt und hiervon die eigentlichen Riblets abgenommen. Wegen der sehr feinen Struktur und der damit verbundenen hohen Fräserlaufzeiten war der Zwischenschritt über die Negative unumgänglich.

Die Riblets wurden auf ein Windkanalmodell des Profils "HX 83 Nase 3" aufgebracht, das an einem Standardklasse-Segelflugzeug "Discus" der Firma Schempp-Hirth eingesetzt wird. Optimiert werden sollte der schnelle Gleitflug, da hier der Profilwiderstand einen großen Anteil am Gesamtwiderstand hat. Diese Auslegung hat keine Verschlechterung des Langsamflugs zur Folge.

Um einen direkten Vergleich zwischen "planarem" und "nichtplanarem" Profil zu erhalten, wurde lediglich die halbe Spannweite des Profilmodells mit Riblets belegt, die andere Hälfte erhielt eine glatte Mylar-Folie gleicher Dicke. Es wurden sowohl Profilober- als auch -unterseite mit Folie bzw. Riblets versehen. Beide waren natürlich in die Kontur eingelassen.

Mit geeigneten Messverfahren wurden dann im Laminarwindkanal Unterschiede zwischen planarem und nichtplanarem Profil ermittelt. Hierbei wurden neben den üblichen Widerstandsmessungen mit einem integrierenden Nachlaufrechen auch andere Messmethoden eingesetzt. Insbesondere wurden durch Verfahren einer Zweilochsonde entlang der Profilkontur die örtliche Wandschubspannung bestimmt sowie mit einer Hitzdrahtsonde Turbulenz-Intensitäten ermittelt.