

AUSLEGUNG, FERTIGUNG UND FUNKTIONSDEMONSTRATION EINER HLFC LEADING EDGE

M. Horn¹, H. v. Geyr², T. Weddig², M. Schradick³

¹ Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Institut für Bauweisen und Strukturtechnologie, Pfaffenwaldring 38-40, 70569 Stuttgart, Deutschland

² Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Institut für Aerodynamik und Strömungstechnik, Lilienthalplatz 7, 38108 Braunschweig, Deutschland

³ Airbus Operations GmbH, Airbus-Alle 1, 28199 Bremen, Deutschland

Abstract

Ressourceneffizientes Fliegen – ein zentrales Ziel aktueller und zukünftiger Entwicklungen in der Luftfahrt. Einer der vielversprechendsten Wege dahin ist die Laminartechnologie. Durch eine deutliche Erhöhung der laminaren Lauflänge sind eine signifikante Verringerung des Strömungswiderstandes und damit eine Reduktion des Treibstoffverbrauchs möglich. Damit kann die Technologie einen entscheidenden Beitrag zum Erreichen der ambitionierten Ziele im Flightpath 2050 leisten. Neben der natürlichen Laminarhaltung stellt die Kombination mit einer aktiven Grenzschichtbeeinflussung (Hybrid Laminar Flow Control, HLFC) einen wesentlichen Aspekt der Laminartechnologie dar.

Nachdem die Arbeiten zur Weiterentwicklung der Laminartechnologie lange Zeit vornehmlich aerodynamikgetrieben waren, kristallisiert sich immer weiter heraus, dass nur durch eine ganzheitliche Betrachtung deren volles Potenzial ausgeschöpft werden kann. Zur Erhöhung der technologischen Reife wurde dafür ein HLFC-Segment mit vereinfachtem Absaugsystem ausgelegt und die Funktion im Windkanal verifiziert. Im Folgenden soll der interdisziplinäre Entwicklungsprozess am Beispiel einer HLFC-Vorderkante eines Seitenleitwerks dargestellt werden. Dieser baut auf einer aerodynamischen Auslegung der Kammerung in der Leading Edge unter Beachtung von fertigungstechnischen Restriktionen auf. Im Weiteren wird die strukturelle Auslegung für die Randbedingungen im Windkanalversuch sowie die Fertigung der Windkanal-Demonstratoren erläutert. Ebenso wird auf die Herstellungstechnologien für großformatige mikroperforierte Metallbleche eingegangen. Darüber hinaus werden die wichtigsten Ergebnisse der Windkanalmessungen zum Nachweis der Funktionalität des vereinfachten Absaugsystems vorgestellt. Abschließend wird ein auf den vorgestellten Ergebnissen aufbauender Ausblick auf zukünftige Forschungsaktivitäten auf dem Gebiet der Hybriden Laminarhaltung gegeben.