

## Komponententests für Carbon-Bauteile eines Business Jets (7)

Im heutigen Flugzeugbau hat die Verwendung von Carbon bereits eine grosse Bedeutung und zeigt weiteres Potential für die Zukunft. Die mehrheitlich positiven Materialeigenschaften, wie freie Formgestaltung und hohe Festigkeit und Steifigkeit bei gleichzeitig geringer Dichte lassen sich im Flugzeugbau optimal anwenden. Auch bei der Herstellung der Spoiler des Pilatus PC-24 könnte man in Zukunft auf carbonfaserverstärkte Kunststoffe anstelle von Aluminium setzen. Mit spezifischen Komponenten-Tests soll dafür die Grundlage für den neu entwickelten Zertifizierungsablauf geschaffen werden. Eine der Komponenten ist dabei ein I-Profil, welches ein Holm in einem Spoiler darstellt.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, die Belastbarkeit solcher I-Profile unter Druckbeanspruchungen bei unterschiedlichen Umgebungsbedingungen zu ermitteln. Untersucht wurden dabei Strukturbereiche, welche mit herkömmlichen Berechnungsverfahren schwierig oder gar nicht zu berechnen sind.

In einem ersten Teil dieser Arbeit wurde der Herstellungsprozess der I-Profile optimiert. Des Weiteren wurde mittels einer für die Impact-Anlage hergestellten Vorrichtung eine Methode gefunden, um exakte Schlagbeanspruchungen bezüglich Impact-Tiefe und Position an den Komponenten reproduzierbar erzeugen zu können.

Bei den Druckversuchen der I-Profile zeigte sich, dass die Profile mit Schlagbeanspruchungen eine deutlich verringerte Bruchkraft im Vergleich zu den unbeschädigten Profilen aufzeigen. Eine Temperatur von  $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$  hat jedoch keinen negativen Einfluss auf die Druckfestigkeit. Es kann zudem kein Versagen durch Crippling in den schwierig zu berechnenden Strukturbereichen festgestellt werden.

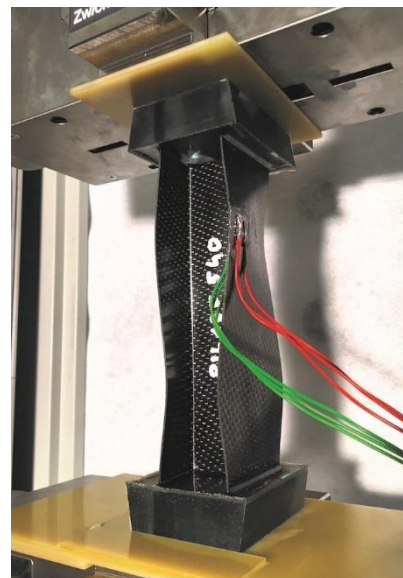
Durch die Installation und Inbetriebnahme von neuen Lasermessgeräten war es möglich, Ungleichmässigkeiten beim Versuchsaufbau oder beim I-Profil schnell und kostengünstig zu erkennen. Zudem konnte bei E-Modul-Messungen ein deutlicher Einfluss der Faserrichtung der äussersten Laminatschicht auf die Dehnmesstreifen festgestellt werden. In einer weiterführenden Parameterstudie konnte mittels reduzierter Flanschbreite der I-Profile eine höhere Beulast und eine geringere globale Steifigkeit ermittelt werden.

Das Projekt ist in einer Zusammenarbeit mit Pilatus Flugzeugwerke AG und der Kommission für Technik und Innovation KTI entstanden.



Diplomierende  
Dario Giovannelli  
Jonas Küng

Dozent  
Gregor Peikert



Druckversuch eines I-Profiles mit  
angebrachten Dehnmesstreifen unter  
Last