

Komponententests für Carbon-Bauteile eines Business Jets (8)

In Zusammenarbeit mit Pilatus Flugzeugwerke AG bearbeitet das Labor für Faserverbundwerkstoffe des Institute of Materials and Process Engineering (IMPE) der ZHAW ein von der Kommission für Technologie und Innovation (KTI) unterstütztes Projekt. Ziel dieses Projektes ist es, für hochbelastete Carbon-Baugruppen eines Business Jets einen neuen, kürzeren Zertifizierungsablauf zu entwickeln. Ein Ansatz mittels Berechnungsverfahren kann aufgrund der komplexen Geometrien der Komponenten nicht gewählt werden. Mittels aufwendiger Tests soll die Belastbarkeit der Komponenten ermittelt werden und so der Nachweis erbracht werden, dass die Komponenten die Anforderungen des Betriebes und der Zertifizierung erfüllen.

Es soll eine Nietverbindung zwischen einem Bauteil aus kohlenstofffaserverstärktem Kunststoff (CFK) und Aluminium untersucht werden. Konkret interessiert das Verhalten des CFKs im Bereich der Verbindung unter Last. Die Verbindung besteht aus zwei nebeneinander liegenden Nieten. Es werden sowohl statische Zugversuche, als auch Ermüdungsversuche durchgeführt. Die Besonderheit bei den statischen Zugversuchen liegt darin, dass die Last sowohl symmetrisch, als auch asymmetrisch eingeleitet werden soll. Darüber hinaus wird zwischen drei unterschiedlichen Laminataufbauten respektive Dicken der CFK-Prüfkörper sowie zwei Nietformen (Universal- oder Senknieten) variiert.

Das untersuchte Laminat ist nach Leichtbaukriterien optimal dimensioniert, da sowohl ein plastisches Verformen des Niets sowie Lochleibung im CFK auftreten. Die Untersuchung der symmetrischen Lasteinleitung in die Nietverbindung bestätigt die Erwartungen und zeigt, dass sich die Gesamtkraft auf beide Nieten aufteilt. Bei der Untersuchung der asymmetrischen Lasteinleitung kann qualitativ gezeigt werden, dass am Niet, welcher näher an der eingeleiteten Last liegt, eine höhere Spannung anliegt und dieses Loch weiter aufgeweitet wird. Es kann jedoch keine abschliessende Aussage getroffen werden, wie sich die Gesamtkraft quantitativ auf die beiden Nieten verteilt. Ziel einer weiterführenden Arbeit wäre es, die Kraftaufteilung auf die zwei Nieten quantitativ zu bestimmen. Des Weiteren gilt es, die Eigenschaften der Nietverbindung in Ermüdungsversuchen zu untersuchen.



Diplomierende
Manuel Senn
Thomas Siegenthaler

Dozent
Gregor Peikert



PC-24 der Pilatus Flugzeugwerke AG
(Quelle: Flickr, Stephan Widmer)



Asymmetrischer Prüfkörper aus
Carbon, vernietet mit einem Adapter
zur Lasteinleitung