

Hochbelastete Carbon-Bauteile in TFP- Technik für einen Business-Jet (4)

Um Gewicht zu reduzieren, werden im Flugzeugbau und anderen Anwendungsgebieten von Leichtbautechnik immer öfter Faserverbundwerkstoffe verwendet. Dabei wird versucht, die Richtungsabhängigkeit der Materialeigenschaften von Faserverbunden auszunutzen. Ein bisheriger Ansatz ist das *Tailored Fiber Placement*, mit diesem Herstellverfahren werden Fasern in flächigen Bauteilen so angeordnet, dass sie die Kraft besser aufnehmen. In einer vorangegangenen Arbeit wurde untersucht, wie dieses Verfahren auf etwas dreidimensionalere Teile angewendet werden kann. Es resultierte ein Herstellprozess, in welchem Fasern in eine Vorrichtung gespannt werden, so dass die Fasern in Krafrichtung liegen und dadurch die Kraft aufnehmen. Im Rahmen dieser Arbeit wird untersucht, wie dieses Verfahren auf komplexere dreidimensionale Strukturen angewendet werden kann.

Ziel ist ein bestehendes Aluminiumbauteil in dieser neuen Composite-Bauweise herzustellen, welches die statischen Lastanforderungen erfüllen kann. Dabei soll eine Gewichtsreduktion erzielt werden. Hierzu werden neue Ansätze zur Herleitung der Struktur, zur Konstruktion der Herstellvorrichtung, sowie zum Herstellprozess entwickelt.

Für die Auslegung des Bauteils wurden die Lasten, welche auf das Bauteil wirken, berechnet. Mit Hilfe von *Finite-Elemente-Methoden* werden die Auswirkungen dieser Last analysiert und mit Hilfe von Topologieoptimierung wird eine Struktur erzeugt, die als Anhaltspunkt für die Composite-Struktur dient. Eine Herstellvorrichtung, welche auf einem Säulenprinzip basiert, wird konstruiert. Mit Hilfe der konstruierten Vorrichtung werden verschiedene Prototypen hergestellt, getestet und optimiert. Dies geschieht in einem iterativen Verfahren.

Durch diesen Prozess konnte eine Struktur erzeugt werden, die die statischen Lastanforderungen erfüllt und eine Masse von 34 % des bestehenden Aluminiumbauteils aufweist. Dabei wurden Erkenntnisse und Erfahrungen gesammelt für die Konstruktion und Herstellung von zukünftigen Bauteilen.



Diplomand
Stefan Scherrer

Dozent
Gregor Peikert



Am Ende des Entwicklungsprozesses resultierte eine Carbon-Fachwerkstruktur, welche die geforderten Lasten aufnehmen kann. Das Bauteil hat eine Masse von 107g. Das ursprüngliche Aluminiumbauteil hat eine Masse von 315g. Somit konnte die Masse um 66% reduziert werden.