

DocumentID	241280
Vortragstitel	Anwendungspotential einer nach dem Vorbild der Natur strukturoptimierten Bauweise in der Luftfahrt
Autoren	M.I. Zuardy, C. Fastert, H. Purol, R. Gomesi, A.S. Herrmann
Preisträger	
Vortragssprache	deutsch
Seiten	8
Veranstaltung	Deutscher Luft- und Raumfahrtkongress 2011
Veranstaltungsort	Bremen
Veröffentlicht in	Deutscher Luft- und Raumfahrtkongress, Tagungsband - Manuskripte, 2011; Seite 1391 - 1399; DGLR e.V.; Bonn; 2011
Stichwörter	Faserverbund Bionik
Abstract	<p>Die Entwicklung von Fluggeräten hat in vielen Facetten das Flugverhalten der tierischen Naturvorbilder nachgeahmt. Wie bei Vögeln bestimmt vor allem die gewölbte Form der Flügel die aerodynamischen Eigenschaften. Die Aufspreizung der Flügelenden von großen Vögeln inspirierte die Entwicklung des Winglets an der Spitze von Flugzeugflügeln, welches die entstehende Wirbelschlepp und den hieraus induzierten Widerstand bzw. den Kraftstoffverbrauch reduzieren kann. Diese Art der Umsetzung von biologischen Erkenntnissen in technische Anwendungen wird Bionik genannt. Eine zukünftige bionische Flügelentwicklung wird es im Bereich der adaptiven Formanpassung für verschiedene Flugzustände geben. Diese Arbeit diskutiert das Anwendungspotential eines pflanzlichen Naturvorbilds, des Pflanzenhalms, in der Luftfahrtstruktur. Diese pflanzliche Faserverbundbauweise wird mit geringem Material- und Energieaufwand aufgebaut, erzielt jedoch erstaunliche mechanische Leistungen. Beispielsweise ist der Winterschachtelhalm aus äußerem und innerem Druckzylinder und verbindenden, abstandshaltenden Stegen aufgebaut. Betrachtet man die beiden Druckzylinder als Deckhäute und die Stege als einen kontinuierlichen Kern, dann erkennt man eine Kernverbund- bzw. Sandwichbauweise. Die runde Sandwichbauweise mit einer hohen spezifischen Wandsteifigkeit verhindert Quetschen und Knicken der Halmstruktur. Durch die weiterentwickelte Flechtpultrusionstechnik ist die spezielle Profilstruktur, der sogenannte technische Pflanzenhalm, großserienfähig und damit kostengünstig herzustellen. Die dynamischen 3-Punkt-Biegeversuche zeigen, dass die technischen Pflanzenhalme höhere Dämpfungsfaktoren aufweisen als Vollrohre mit der gleichen Fasermenge im Querschnitt. Außerdem weist die Halmstruktur ein gutmütiges, zähes Bruchverhalten auf. Die genannten Struktureigenschaften lassen sich zur Auslegung von Verbindungsstreben nutzen. Weiterhin wird eine Variante des Pflanzenhalmprofils mit unterschiedlichen Fasern, das sogenannte Gradientenprofil, diskutiert. Eine geeignete Lasteinleitungs- bzw. Anschlussstruktur ermöglicht die Auslegung einer Verbindungsstrebe nach der Schadenstoleranzphilosophie, die für Primärstrukturen in der Luftfahrt wesentlich ist.</p>