

Projekt ULtrasicher: Ganzheitliches Sicherheitskonzept für ein ultraleichtes Flugzeug

PROJEKTE

Motivation und Ziel

Die Ultraleichtfliegerei ist eine kostengünstige, wenig regulierte Variante für die Privatfliegerei im Bereich der Allgemeinen Luftfahrt, die steten Zuwachs findet. Die Fluggeräte zählen zu den aerodynamisch gesteuerten Luftsportgeräten und haben eine maximale Abflugmasse von 322,5 kg (für Einsitzer) und sind über die einzelnen Mitgliedsstaaten der EASA reguliert, wodurch Kosten gespart werden, der Flugzeugführer jedoch die Verantwortung für die Wartung und Instandhaltung übernehmen muss. Durch eine angestrebte Harmonisierung der ähnlichen bestimmen wird ein europaweiter Absatzmarkt eröffnet.

Durch leistungsstarke Flugzeugkonzepte in Faserverbundbauweise und das vorgeschriebene Gesamtrettungssystem, ein Fallschirm, der Fluggerät und Insassen aus großer Höhe im Unfall sicher zu Boden bringt, steigt die Akzeptanz immer weiter. Leider zeigen Statistiken, dass die meisten Unfälle jedoch in Bodennähe bei Starts und Landungen stattfinden, wo das Rettungssystem keine Zeit zum Auslösen hat.

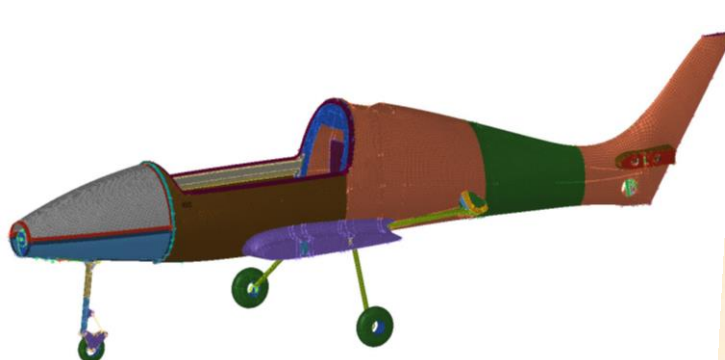
Mit zunehmender Verbreitung von Flugzeugen mit Primärstrukturen in Faserverbundbauweise gab es bereits einige Ansätze, um das komplexe Versagensverhalten zu untersuchen und zu optimieren. Die NASA hat mit der AGATE-Studie bereits Konzepte zum Insassenschutz auf Basis von Kleinflugzeug-Crashversuchen erarbeitet. Darauf aufgreifend wurde mit Faserinstitut bei dem Kooperations-Projekt „Safety-Box“ bereits ein viersitziges Flugzeug optimiert und experimentell erprobt. Dabei wurde eine steife Sicherheitszelle für die Insassen und Energieabsorption durch Materialdeformation und -versagen angestrebt. Bei den vergangenen Projekten wurden Flugzeuge mit Massen >1 t untersucht, für Ultraleichtflugzeuge gibt es noch keine Untersuchungen zur Beurteilung und Verbesserung der Crashesicherheit.

In diesem Projekt soll in Kooperation mit dem Unternehmen Air Sports Aircrafts, die optimale Bauweise für das Flugzeug AIRector ermittelt werden, die Crashesicherheit bei bestehendem Leichtbau ermöglicht.

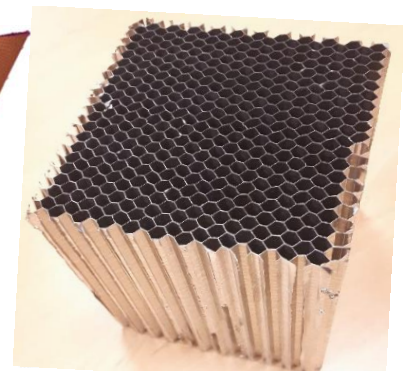
Lösungsansätze

Zunächst werden die gültigen Lufttüchtigkeitsanforderungen und daraus resultierende Lasten und Randbedingungen aufgearbeitet.

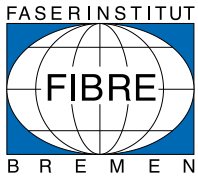
Danach wird aus einer Auswahl von textilen Halbzeugen und Harzsystemen, die beste Werkstoffkombination hinsichtlich spezifischer Steifigkeit und Festigkeit sowie der Verarbeitbarkeit und der möglichen Fertigungsverfahren ermittelt.



Vernetztes 3D-Modell des AIRector



Aluminiumwabe: leichter & effizienter Crashabsorber



Die dabei ermittelten Materialkennwerte werden zur Erstellung von FE-Materialmodellen genutzt. Anhand von einem 3D-Scan wird die Flugzeuggeometrie erfasst und mit Konstruktionszeichnungen und CAD werden die versteifenden Elemente in das 3D-Modell eingepflegt. Das 3D-Modell wird danach diskretisiert und in der, an die AGATE Studie angelehnte, explizite FE-Crash-Simulation getestet.

Identifizierte Schwachstellen werden verstärkt und der Lagenaufbau optimiert, bis eine steife, nicht kollabierende Sicherheitszelle mit energieabsorbierenden Crashelementen gefunden wird.

Dieses Modell wird dann durch Air Sports Aircrafts gefertigt und mit gängigen statischen Untersuchungen auf seine Lufttauglichkeit geprüft. Das Faserinstitut unterstützt dabei durch Qualitätskontrollen der gefertigten Komponenten.

Am Ende des Projektes wird der gefertigte Prototyp in einem Unterauftrag bei der Ostfalia Hochschule in Wolfsburg in einem Pendelversuch getestet. Anhand eines Crashdummys und integrierter Beschleunigungssensoren, wird dadurch die Simulation validiert und das Potential der Bauweise hinsichtlich des Insassenschutzes gezeigt.



Mögliche Anwendungen

Einerseits wird Air Sports Aircrafts die Möglichkeit gegeben ein innovatives, sicheres und leistungsfähiges Flugzeug mit hohen Absatzchancen zu fertigen, auf der anderen Seite kann das Faserinstitut seine Erfahrung im Kleinflugzeugsektor ausbauen und wegweisende Erkenntnisse für die allgemeine Luftfahrt bereitstellen, die Anstoß für zukünftige Projekte liefern können.



Ansprechpartner

Dr. M. Adli Dimassi · Telefon: +49 (0)4141 779 5590 · dimassi@faserinstitut.de

Gefördert durch

Mittel des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) und des Landes Niedersachsen Programmgebiet Übergangsregion (ÜR) über die NBank, Antrags-Nr. ZW 3- 85026126

Projektpartner

- Air Sports Aircrafts GmbH & CO KG, Dassel OT Wellersen
- Faserinstitut Bremen e.V., Standort Stade

Faserinstitut Bremen e.V.

Das Faserinstitut Bremen e.V. nimmt Forschungs- und Entwicklungsaufgaben auf den Gebieten der Prüfung, Weiterentwicklung und Verarbeitung von Fasern, textilen Halbzeugen und Faserverbundwerkstoffen wahr. [Das Kompetenzfeld Modellbildung und Simulation](#) widmet sich der Entwicklung von innovativen Simulationsverfahren für die Betrachtung von Faserverbundstrukturen und Herstellungsprozessen. Darüber hinaus werden Verfahren für die Prozess- und Strukturüberwachung (SHM) entwickelt

[Faserinstitut Bremen e.V.](#) · Am Biologischen Garten 2 (IW3) · 28359 Bremen · Germany
Telefon +49 (0)421 218 587 00 · Telefax +49 (0)421 218 587 10 · www.faserinstitut.de