
Module beflügeln XXL

Ingenieure arbeiten am Flugzeugflügel der Zukunft

Flügel von Verkehrsflugzeugen bestehen aus einer “wing box”, einem großen Rahmen, der mit Landeklappen und diversen anderen Anbausystemen ausgerüstet wird. In einem Forschungsprojekt untersuchen Ingenieure des IPH derzeit, wie die XXL-Produkte für die Zukunft fit gemacht werden können. Und ob sich dafür eine modulare Bauweise eignet.

Mit den Verkehrsflugzeugen selbst werden auch die Leistungsanforderungen an diese immer größer. Weil der Transportbedarf von Personen und Gütern steigt, sind Flugzeuge und Flügel gefragt, die größere Transportvolumina über größere Reichweiten befördern können. Aus ökonomischer und ökologischer Sicht sollen die Flugzeuge im Verhältnis zu heute leichter werden, weniger Treibstoff verbrauchen und weniger Emissionen abgeben. Um all diesen Anforderungen gerecht zu werden, gibt es zwei Möglichkeiten: Entweder kann die heutige Flügelbauweise größer skaliert werden. Oder aber sie wird verändert hin zu einem modularen Aufbau, der ebenfalls eine Vergrößerung erlaubt.

Groß / schwer / monolithisch vs. klein / intelligent kombiniert / leistungsfähig

Bei der ersten Möglichkeit bleibt das zu Grunde liegende Konstruktionsprinzip der Flügel unverändert; die monolithische (aus einem Teil bestehende) Grundstruktur von Flugzeugflügeln wird vergrößert. In der Vergangenheit sind Konstrukteure diesen Weg bereits mehrfach gegangen. Ermöglicht wird die Hochskalierung zum Beispiel durch den Einsatz neuer Materialkombinationen. Allerdings bergen die großen Bauteile im Lebenszyklus des Produkts einige Herausforderungen. In der Fertigung entstehen hohe Ausschusskosten, falls ein monolithisches Großbauteil fehlerhaft und somit nicht nutzbar ist. Auch der Transport von XXL-Flügeln ist sehr aufwändig.

Die Idee, einen Flugzeugflügel modular aufzubauen, ist ein völlig neuer Ansatz. Dabei müssten die einzelnen Module so gestaltet werden, dass sie intelligent miteinander verknüpft werden können und zusammen einen leistungsfähigen Flügel bilden. Idealerweise könnten einige der standardisierten Komponenten sogar für unterschiedliche Flügelmodelle genutzt werden. Dieser kleinskalige Weg bietet verschiedene Vorteile: Durch die geringen Abmessungen der Module wird die innerbetriebliche Logistik vereinfacht. In der Fertigung kann zudem das Kostenrisiko in Folge von Ausschuss verringert werden. Ein dritter Vorteil ist der einfache Transport.



Sind die Bestandteile des Flügels noch nicht zusammengefügt, kann ein Transport mit Standardverkehrsmitteln erfolgen. Eine Herausforderung könnten bei der modularen Bauweise lediglich die neuen Verbindungs- und Fügestellen zwischen den Komponenten darstellen. Denn sie müssen in der Lage sein, den enormen Belastungen eines Flugzeugflügels standzuhalten und erhöhen eventuell das Gewicht des XXL-Produkts. Da im Flugzeugbau jedes Kilo weniger zählt, müssten gegebenenfalls neuartige Verfahren zum Verbinden und Fügen der Module entwickelt werden.

Mit Methode Lebenszykluskosten vorhersagen

Wie die Module, die schließlich zum Flugzeugflügel zusammengesetzt werden, gestaltet werden können, prüfen derzeit die Ingenieure des IPH. Entwickelt wird eine Methode, die einen Vergleich der bisherigen monolithischen Bauweise und der neuartigen modularen Struktur ermöglicht. Sie soll sowohl technologische und ökonomische wie auch ergonomische und ökologische Kriterien berücksichtigen. Mit Hilfe der Methode sollen – in Abhängigkeit der Größe und Anzahl der einzelnen Komponenten – die Lebenszykluskosten des Flugzeugflügels prognostiziert werden. Dann wird sich zeigen, ob die kleinen Module halten können, was der große Flugzeugflügel leisten soll.

 www.skalkompxxl.xxl-produkte.net

Das Projekt "Entscheidungsunterstützung zur Bestimmung der Bauweise (klein- vs. großskalig) und Komponentengröße von großskaligen Bauteilen auf Basis von Lebenszykluskosten am Beispiel von Verkehrsflugzeug-Flügeln" wird von dem Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur (MWK) und dem Niedersächsischen Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr (MW) im Rahmen des Verbundprojekts „Innovationen für die Herstellung großskaliger Produkte“ gefördert.
