
Flugzeugbau nach dem Lego-Prinzip

Kosten senken durch eine modulare Bauweise

XXL-Produkte wie beispielsweise Flugzeugflügel bestehen oftmals aus einer monolithischen Grundstruktur, also aus einem Stück. Ob sie sich auch modular nach dem Baukasten-Prinzip fertigen lassen, haben Ingenieure des IPH in einem Forschungsprojekt untersucht – denn dadurch ließen sich Kosten sparen.

Der weltweite Flugverkehr wird sich in den nächsten 20 Jahren mehr als verdoppeln. Um diesem steigenden Verkehrsaufkommen zu begegnen, werden immer größere Flugzeuge gebaut. Ein Paradebeispiel ist der Airbus A380: Mit einer Flügelspannweite von fast 80 Metern ist er derzeit das größte verfügbare Passagierflugzeug der Welt. Doch die Vergrößerung führt auch zu überproportionalen Kostensteigerungen bei der Herstellung. Bei gleichzeitig wachsenden Produktionsstückzahlen birgt das für etablierte Flugzeughersteller hohe Risiken, insbesondere im Wettbewerb mit neuen internationalen Konkurrenten.

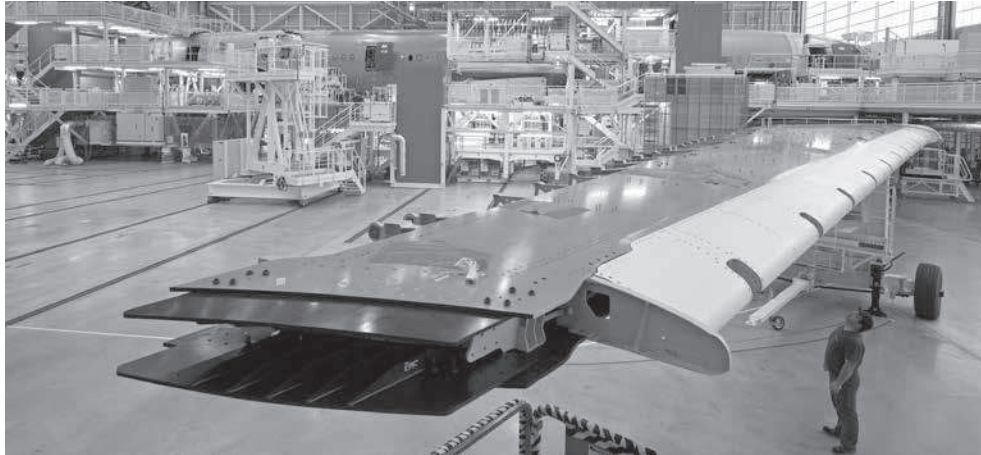
Monolithisch und teuer

Um größere und damit leistungsfähigere Flugzeuge zu bauen, wurden in der Vergangenheit Bauteile hochskaliert, das heißt die Bauteilabmessungen wurden vergrößert, ohne das zu Grunde liegende Konstruktionsprinzip zu verändern. Der Flügel eines Airbus A380 ist daher weitestgehend so aufgebaut wie der Flügel eines deutlich kleineren Airbus A320 – nämlich monolithisch, das heißt in einem Stück.

Über den gesamten Lebenszyklus eines Produkts ergeben sich durch diese Bauweise etliche Herausforderungen. So ist der Transport eines Flugzeugflügels nicht mit herkömmlichen Lastwagen oder Güterwaggons möglich. Stattdessen müssen Spezialtransportflugzeuge wie der Airbus Beluga oder Boeing Dreamlifter genutzt werden – und die Kosten explodieren.

Modular und kostengünstig

Ein neuer Ansatz ist die Modulbauweise von XXL-Produkten. Bei diesem Konstruktionsprinzip werden großskalige Bauteile nicht mehr als ein monolithisches Bauteil gefertigt, sondern modular aus kleinen, vormontierten Modulen zusammengesetzt, sozusagen nach dem Lego-Prinzip. Diese Bauweise erleichtert unter anderem den



Transport. Zudem wird die Ausrüstung des Flügels etwa mit Hydraulikleitungen und Lenkgetrieben unter verbesserten ergonomischen Bedingungen ermöglicht und die Montagezeit reduziert. Durch die geringe Größe der einzelnen Module wird darüber hinaus auch das Kostenrisiko in Folge von Ausschuss verringert.

Durch die Kleinskalierung entstehen allerdings neue technische Herausforderungen. So müssen die Schnittstellen zwischen den einzelnen Modulen in der Lage sein, den enormen Belastungen eines Flugzeugflügels standzuhalten. Da im Flugzeugbau jedes Kilo zählt, darf eine modulare Bauweise außerdem das Gewicht des Flugzeuges nicht wesentlich erhöhen.

Ingenieure des IPH haben daher verschiedene Varianten eines modular aufgebauten Flugzeugflügels ausgestaltet und nachgewiesen, dass eine solche Bauweise technisch machbar ist. Der nächste Schritt ist die wirtschaftliche Bewertung. Dann wird sich zeigen, ob eine Modulbauweise für XXL-Produkte hält, was sie verspricht.

 www.skalkompxxl.xxl-produkte.net

Das Projekt „Skalkomp XXL“ 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.
