

## Kommt der Nurflügler BWB?

Seit Jahrzehnten folgt der Flugzeugbau einem Standardkonzept: Der Rumpf dient der Beförderung der Nutzlast, die Flügel der Auftriebserzeugung. Bei künftigen Großflugzeugen könnten diese getrennten Funktionen kombiniert werden in einem dicken Flügel, der die gesamte Nutzlast aufnehmen kann. Solche Konzepte werden unter dem Begriff „Blended Wing Body“ bei Flugzeugherstellern und Forschungsinstituten seit Jahren untersucht. Jetzt sind beim Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) neue Studien angelaufen.



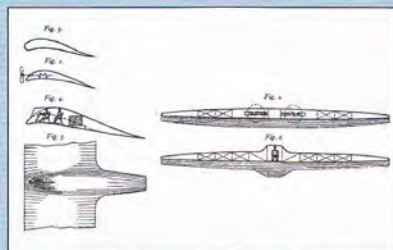
Beim DLR wird untersucht, ob das Konzept des „Blended Wing Body“ geeignet ist für künftige Flugzeuggenerationen.

Ob die Flugzeuge der Zukunft ähnlich aussehen werden wie heute, ist umstritten. Eine aussichtsreiche neue Variante ist der so genannte Blended Wing Body (BWB), bei dem der Rumpf und der Flügel fließend ineinander übergehen. Dieses Konzept verspricht geringeren Widerstand und damit weniger Verbrauch, aber auch reduziertes Gewicht. Wissenschaftler der DLR-Einrichtung „Lufttransportsysteme“ in Hamburg haben jetzt erstmals den Rumpf sowie eine Kabinengestaltung am Computer zusammengeführt und eine theoretische Grundlage für den erweiterten integrierten Flugzeugentwurf geschaffen.

Die theoretischen Berechnungen, in die zum Beispiel die Aerodynamik oder Aeroelastik fallen, gehen jeder Neuentwicklung in der Luftfahrt voraus. Am Computer lässt sich im Vorfeld annähernd testen, wie sich das Flugzeug „real“ verhalten wird. So werden Kosten in der Entwicklung gesenkt. „Mit einem Blended Wing Body könnten wir den Treibstoffverbrauch um rund 20 Prozent reduzie-

ren, die Betriebskosten würden um circa 30 Prozent sinken - und das bei einer Steigerung der Antriebseffektivität um bis zu 43 Prozent“, erklärt Projektleiter Prof. Dr. Volker Gollnick. Die Vorteile des Flugzeugs liegen vor allem in seiner aerodynamischen Form: Weil das gesamte Flugzeug

### Nurflügelpatent 1910



Die erste Idee für ein Nurflügel-Flugzeug, bei dem die Passagiere und die Fracht in einem dicken Flügel untergebracht werden können, stammt von Prof. Hugo Junkers. 1910 erhielt er dafür ein Patent, das das heutige Konzept des BWB vorwegnahm.

auch Flügel ist, verbessert sich der Auftrieb, die Triebwerke müssen weniger leisten, das Flugzeug kann leichter gebaut werden. „Dadurch, dass der Blended Wing Body ohne Leitwerk auskommt, muss er besonders aerodynamisch und flugregelungstechnisch stabilisiert werden. Geometrie und Profil sind so ausgelegt, dass das Flugzeug mit Reglerunterstützung stabil fliegen kann“, erklärt Gollnick.

Bereits seit 2009 forscht das Team um Björn Nagel und Pier Davide Ciampa von der DLR-Einrichtung für Lufttransportsysteme an der Modellierung von Blended Wing Body-Konfigurationen im Vorentwurf. Erstmals haben die DLR-Wissenschaftler nun Kabinen- und Rumpfgestaltung sowie aerodynamische Auslegung für diese frühe Entwicklungsphase zusammengeführt. Die bisherige Forschung hatte sich jeweils auf nur einen der beiden Teile, dafür auf detaillierterer Ebene, konzentriert. „Im nächsten Schritt ist geplant, das Flugzeug zu optimieren und die notwendigen Subsysteme als Modelle zu integrieren: Klimaanlage, Hydraulik, Landeklappen - das alles werden wir jetzt angehen“, sagt Gollnick. „Es geht darum, herauszufinden, wie einfach in frühen Entwurfsphasen Entwürfe für solche unkonventionelle Konfigurationen sein können, um dennoch gute Aussagen für die weitere Entwicklung machen zu können. Das bedeutet, wir wollen über den klassischen aerodynamischen Entwurf hinaus wissen, welche Funktionen und Parameter der Struktur, der Triebwerke und der Flugzeugsysteme einschließlich der Kabine wir frühzeitig abbilden müssen, um gute Aussagen über das Gesamtflugzeug in frühen Phasen machen zu können. Aus meiner Sicht muss sich der Flugzeugentwurf von einem klassisch aerodynamischen Entwurf zu einem funktionalen Flugzeugentwurf weiter entwickeln, der Elektronikfunktionen, Kabinenfunktionen und andere von Anfang an mit berücksichtigt. Diese Elemente machen heute schon 30 Prozent des Flugzeugwerts aus und müssen daher frühzeitig mit erfasst werden.“



## Boeing testet den Nurflügler X-48B



Zwei Modelle der Boeing X-48B werden im Flug untersucht.



Im Windkanal zeigte die X-48B viel versprechende Eigenschaften.

Seit einigen Jahren arbeiten die Boeing Phantom Works, die Nasa und das Air Force Research Laboratory zu-

sammen, um das Potential des Blended Wing Body (BWB) zu untersuchen. Dabei soll untersucht werden, welche strukturellen, aerodynamischen und operationellen Vorteile erwartet werden können. Die US Air Force sieht für den BWB Zukunftschancen als Langstrecken-Transportflugzeug, und daraus könnte eine zivile Variante als Verkehrsflugzeug abgeleitet werden. Für praktische Flugversuche hat Cranfield Aerospace Ltd., ein Tochterunternehmen der Cranfield University in England im Auftrag von Boeing zwei Technologie-Demonstratoren mit der Bezeichnung X-48B gebaut. Sie haben eine Spannweite von 6,23 Metern, zwei Seitenleitwerke und Elevons (Kombination von Quer- und Höhenruder) an den Flügelhinterkanten. Das erste Modell flog 2007 bis 2008 im Nasa Langley Research Center, das zweite wurde ab 2006 zunächst im Langley-Windkanal vermessen und dann im Nasa Dryden Flight Research Center ebenfalls im Flug erprobt. Die Flugversuche konzentrierten sich auf Fragen der Flugeigenschaften bei niedrigen Geschwindigkeiten, einschließlich Triebwerksausfall, Überziehverhalten und Steuerungseigenschaften. Bei diesem Flugerprobungsprogramm konnte demonstriert werden, dass der BWB ebenso sicher geflogen werden kann wie konventionelle Flugzeuge mit Rumpf, Flügeln und Leitwerk.

## BWB-Modell fliegt bei der HAW Hamburg



Modell des BWB AC20.30 der HAW Hamburg.



Der Nurflügler AC20.30 wird seit Mai 2011 erprobt.

Die Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg (HAW) arbeitet seit dem Jahr 2000 in Kooperation mit der TU München im Forschungsprojekt „Blended Wing Body AC20.30“ am Nurflügel-Konzept. Das erste flugfähige Modell, das über zwei Zweiblattpropeller und ein Modellbau-Steuerungssystem gesteuert werden konnte, wurde 2004 entwickelt. Anfang Mai 2011 testete

das Department Fahrzeugtechnik und Flugzeugbau das neueste Modell im Rahmen eines studentischen Projekts, dem Professoren beratend zur Seite stehen. Beim BWB AC20.30 geht es um eine Designstudie für ein mögliches Flugzeug der Zukunft, das deutlich ökonomischer als die herkömmliche Röhrenrumpf-Bauweise fliegen soll. Zahlreiche Diplom- und Bachelorarbeiten an der HAW Hamburg sorgten in den letzten Jahren für das Vorankommen des AC20.30 als realistische Möglichkeit eines Flugzeugs der Zukunft. Seit 2008 arbeitet das Department Fahrzeugtechnik und Flugzeugbau an einem technisch neuen flugfähigen Modell. Das neue Modell unterscheidet sich vom alten durch seine Leichtbauweise. Sämtliche Rumpfmateriale bestehen aus Kunststoffen und Sandwichschalen. Auch die Steuerklappen und das hochtechnologische Steuerungssystem sind verändert, obwohl die äußere Form im Maßstab 1:30 gleich geblieben ist. Der Rumpf und die Integration des Steuer- und Messsystems u.a. wurden von den Studierenden komplett neu entwickelt und eigenhändig aufgebaut. Das neue Modell des BWB AC20.30 wiegt zirka 18 kg und kann mit seinen Hochleistungsbatterien eine Flugzeit von etwa zehn Minuten erreichen.