

Geklebt – nicht genietet

Im modernen Flugzeugbau setzt man immer mehr neue Materialien ein – weniger Metall, dafür hochfeste Kunststoffe. Aber ganz unproblematisch sind die verklebten Flugzeuge nicht.

Nicht nur in der Mode wiederholen sich die Trends. Auch im Flugzeugbau besinnt man sich wieder auf leichte Baustoffe zurück. Waren die ersten Aeroplane noch abenteuerliche, stoffbespannte Drahtkisten, gefolgt von dauerhaften, robusten Ganzmetallmaschinen, so pflanzt man den neuesten Flugzeuggenerationen immer mehr zusammengeklebte Teile aus Kohlen- und anderen Fasern ein.

Gut Ding sind einfacher Art

Aber so gar neu sind die Ideen der heutigen Flugzeugkonstrukteure nicht. Schon vor über 50 Jahren zogen verleimte Holzpropeller die verschiedensten Flugzeugmuster durch die Lüfte. Und die Flügelbespannungen aus Baumwoll- oder Seidengeweben wurden mit wetterfesten, künstlichen Lacken gegen Schnee und Regen geschützt. Eine besonders kuriose Idee setzten die Erbauer der legendären gelben Bückler-Doppeldecker ein. Bei den Kunstflugmaschinen, welche mit einem beachtlichen Alter von über 70 Jahren noch heute ihre Loopings fliegen, wurde die Stoffbespannung unter dem Rumpf mit der gleichen Methode wie die Schnürstiefel unserer Grossmütter zusammengebunden. Dies, obschon der Reissverschluss damals schon längst erfunden war.

Am Anfang war das Holz

Verleimte Flügeltragholme aus Holz waren in den Anfängen der Fliegerei Standard. Und heute leben noch viele Militärpiloten, welche in den geschnitzten und zusammengeklebten Balsaholzrümpfen der Vampires und Venoms über der ganzen Schweiz herumheulten. Auch Leder kam im früheren Flugzeugbau zum Einsatz. So bremste beispielsweise eine metallbeschlagene Lederschlaufe die eingezogenen Räder der DC-3. Den Passagieren blieb so ein minutenlanges Rumpeln im Flugzeugbauch erspart. Heute ist für den gleichen Zweck ein spezielles Computerprogramm nötig.

Leichtgewichte kommen weiter

Der grosse Star von Verklebungen und Verleimungen wird der neueste Spross der Boeingfamilie, der «Dreamliner» B-787, sein. Gemäss Boeing werden in den neuen Modellen 50 Prozent Composite-Materialien eingebaut. Im kommenden Jahr sollte der erste Flieger der «Dreamliner»-Generation flügge und ein Jahr später, 2008, im Liniendienst eingesetzt werden. Interessant ist, dass auch diese Flugzeuge etwa eine Tonne Gesamtgewicht pro Passagier auf die Waage bringen. Diese Relation bestand schon bei den DC-8 und den Jumbos, den einstigen Paradedepferden in der Swissairflotte. Während die DC-8 mit 150 Passagieren bei einem maximalen Startgewicht von 152 Tonnen etwa 8000 km weit flog, sollte der neue «Dreamliner» mit einem Startgewicht von 244 Tonnen 250 Passagiere hingegen beachtliche 16 000 km weit befördern.



Geklebter Traum: Boeing «Dreamliner» B-787

Dabei vergeht der Durst

Diese enorme Verbesserung der Reichweite von Passagierflugzeugen ist neben den gewaltigen Fortschritten in der Triebwerktechnik besonders auf den Einsatz der neuen Verbundwerkstoffe zurückzuführen. Während ein Kubikzentimeter Aluminium 2,7 Gramm wiegt, bringen die neuen Verbundwerkstoffe bei gleicher oder sogar höherer Festigkeit nur noch rund die Hälfte davon auf die Waage. Die Firma Boeing erwartet, dass der neue «Dreamliner» dadurch 20 Prozent weniger Kerosin verbraucht als ein Flugzeug der herkömmlichen Bauart. Bei den heutigen Ölpreisen ein gewaltiger Marktvorteil, und die Airbusindustrie muss sich etwas einfallen lassen.

Probleme liegen in der Luft

Aber: Sind die neuen Materialien und Verbindungen den enormen Belastungen betreffend Temperaturunterschiede, Vibrationen und Strahlungen gewachsen? Ein Flugzeug, welches beispielsweise in Riad am Boden steht und sich auf 50 Grad aufheizt, kühlt eine halbe Stunde später in der Luft auf minus 50 Grad ab. Und während man bisher mit blossen Auge feststellen konnte, wenn irgendwo eine Niete fehlte, ist es bei den neuen Werkstoffen schwierig zu prüfen, ob sich innerhalb des Materials Verklebungen lösten. Möglicherweise muss man spezielle Computertomographen bauen, mit welchen man die Flugzeuge auf Risse oder Schwachstellen hin prüfen kann. Es ist zu hoffen, dass solche Checks nicht auf Kosten der Krankenkassen gehen! Jedenfalls dürfen wir Oldies uns glücklich schätzen, dass uns noch Flugzeuge um den Erdball trugen, welche niet- und nagelfest waren.

von Olav Brunner