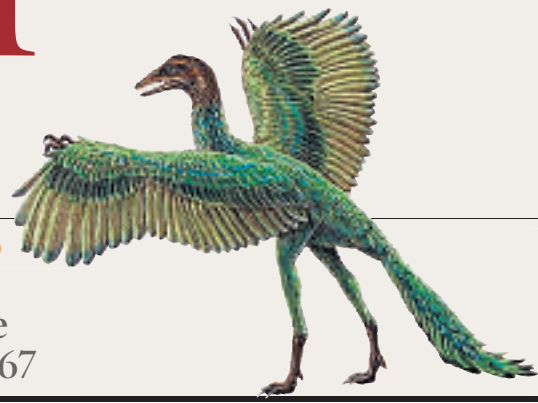


Wissen



61

Streit im Parlament
Wie sich die Reden von Steinbrück und Merz unterscheiden. Seite 65

Arznei aus dem Web
Bittere Pillen: Die Gefahr durch illegale Medikamente. Seite 67

Urvogel Archäopteryx
Vor genau 150 Jahren wurde das erste Fossil entdeckt. Seite 62



Rollout des neuen Flugzeugs am 8. Juli 2007. Die drei Ziffern 787 stehen für Monat, Tag und Jahr der Vorführung. (Everett, Washington)

Albtraum vom Fliegen

Die Boeing 787 sollte die Luftfahrt revolutionieren. Doch bis jetzt reiht sich eine Panne an die nächste. Die Flugzeugindustrie steuert in Zukunft bescheidenere Ziele an. *Von Andreas Hirstein*

Immer noch trägt die neue Boeing 787 den Titel «Dreamliner». Dabei wäre «Nightmare» inzwischen die passendere Beschreibung – aus dem Traum vom Fliegen ist längst ein Albtraum geworden, der Boeing Milliarden Dollar kosten wird. Mittlerweile zählen vermutlich nur noch Statistiker mit, wenn der amerikanische Hersteller eine weitere Lieferverzögerung bekanntgibt.

Zuletzt war dies vor zwei Wochen der Fall. Neu soll die Auslieferung der 787 an den Erstkunden All Nippon Airlines im 3. Quartal 2011 beginnen. Die Verspätung gegenüber dem ursprünglichen Zeitplan beträgt damit über drei Jahre. Das ist ein weiterer Negativrekord, nachdem sich Airbus beim Superjumbo A380 mit einem zweijährigen Verzug blamiert hatte.

Bei der 787 war es jetzt ein Feuer in der Kabine, das eine Testmaschine am 9. November zu einer Notlandung in Texas zwang. An Bord des Erprobungsflugs waren 42 Ingenieure und Techniker, die nur knapp einer Katastrophe entgingen. Wäre das Feuer auf Reisehöhe ausgebrochen und nicht kurz vor der ohnehin geplanten Landung, wären die Folgen verheerend gewesen.

Für Boeing ist der Unfall des Technologie-Trägers mehr als ein teurer Rückschlag. Für die Flugzeugindustrie als Ganzes sind die Folgen richtungweisend: Revolutionäre technische Entwürfe wie die 787 werde es in Zukunft nicht mehr geben, sagen Experten. Und das hat eine weitere Konsequenz: Das selbstgesteckte Ziel der Branche, den Treibstoffverbrauch bis zum Jahr 2020 gegenüber 2000 zu halbieren, wird die Industrie verfehlen. Zukünftig werden sich die Hersteller vorzugsweise an Weiterentwicklungen

statt an grundlegend neue Technologien wagen. «Die Schwierigkeiten beim A380 und bei der 787 haben bei den Herstellern ein Umdenken ausgelöst», sagt der Hamburger Luftfahrtexperte Cord Schellenberg. «Evolutionsnäre Verbesserungen sind oft der bessere Weg, um sparsamere Flugzeuge auf den Markt zu bringen.» Auch die Fluggesellschaften hätten eingesehen, dass sie die Anforderungen an neue Maschinen nicht grenzenlos in die Höhe schrauben dürften, wenn sie die Hersteller nicht überfordern wollten.

Die Boeing 787 sollte nach dem Willen der Boeing-Manager gleich mehrere technologische Umstürze einläuten: Rund die Hälfte des Flugzeuggewichts entfällt auf kohlefaserverstärkte Kunststoffe (CFK); elektrische Pumpen und Kompressoren ersetzen ineffiziente pneumatische und hydraulische Systeme; neue Triebwerke reduzieren den Treibstoffverbrauch. Ein bordeigenes Computernetz ermöglicht Internetzugang auf allen Sitzplätzen, der gesteigerte Kabinendruck und die höhere Luftfeuchtigkeit machen das Reisen komfortabler.

Verkaufsschlager

Auf den Papieren der Marketingabteilung sah das alles wunderbar aus, und tatsächlich verkaufte sich die 787 besser als jedes andere Verkehrsflugzeug in der Geschichte der Luftfahrt. Bisher hat Boeing 847 Vorbestellungen für den «Dreamliner» erhalten.

Die Realität in den Entwicklungsabteilungen des Herstellers und seiner Zulieferer sieht dagegen anders aus. Hier leiden die Ingenieure seit Jahren unter den aggressiven Terminvorgaben der Verkäufer. Sie kämpfen dabei nicht nur mit technischen Schwierigkeiten, sondern auch mit ungewohnten Ent-



wicklungs- und Produktionsprozessen, die auf verschiedene Boeing-Standorte und Fremdfirmen in der ganzen Welt verteilt sind. Dass ein Flugzeug vollständig am Computer entworfen wird, ist seit der 777 zwar nicht mehr neu. Die Zeiten aber, in denen Boeing 70 Prozent eines Flugzeugs selbst entwickelte und 30 Prozent produzierte, sind mit der 787 vorbei.

Heute überlässt der Konzern einen Grossteil der Entwicklung den Lieferanten in Japan, Korea, Australien, Grossbritannien und Italien. Sie alle verfügen über die gleichen computer-gestützten Entwicklungswerkzeuge, die über das Internet jederzeit miteinander verbunden sind. Theoretisch sollte die schöne neue Welt der Produktentwicklung die Kosten um 20 Prozent senken und die Entwurfsphase um ein Jahr verkürzen. Doch in der

Brand im Triebwerk: Airbus A380. (Singapur, 4. November 2010)

5BA9F?I B; 'fB "GW c'nL
9j c'i hcb}f cXYf fYj c'i hcb}f3
?cbj YbhcbY''cXYf i b_cbj YbhcbY'3

K JY'a i gg\ Yi H': 'i [nYi [Ybtk JW.'i b[' U ggY Ybzi a 'XY< YfU gZfXYfi b[Yb'ni 'gYbZXY'gW k JbXYbXY'9bYf[Yf YgYfj Yb i bX?' ja Uj Yf) bXYfi b[Yb'a JhgJW ' Vf]b[Yb3

Die Pannen bei Boeing und Airbus zeigen, wie schwierig es heute geworden ist, bessere Flugzeuge zu bauen.

Praxis erwiesen sich die Zulieferer als überfordert und das Projekt als zu komplex. Kostenüberschreitungen in Milliardenhöhe sind die Folge.

Die neue Arbeitsweise ist nach Ansicht von Dieter Scholz, Professor an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften in Hamburg, eine Folge des gesteigerten Kosten- und Termindrucks in der Luftfahrtbranche. Heute müsse eben nicht nur das Produkt effizienter werden, sondern auch der Prozess seiner Entwicklung und Fertigung. Die Folgen sind enge Zeitvorgaben bei gleichzeitig immer komplexeren Systemen in den Flugzeugen. Terminüberschreitungen lassen sich daher kaum vermeiden.

Teure Optimierungen

Die Pannen bei Boeing und Airbus zeigten, wie schwierig es mittlerweile geworden sei, moderne Verkehrsflugzeuge weiter zu verbessern. «Mit der Boeing 707 von 1957 hatten moderne Flugzeuge im Grunde ihre heutige Form gefunden», sagt er. «Seither finden Optimierungen statt, die mit jedem Schritt überproportional aufwendig und teuer werden.»

Der Ingenieur hält es daher für kaum noch möglich, dass die Luftfahrtindustrie ihr Ziel einer 50-prozentigen Verbrauchsreduktion in den zwanzig Jahren von 2000 bis 2020 erreicht. «Jetzt, zur Halbzeit, müssten wir eigentlich schon bei mindestens 25 Prozent angekommen sein», sagt Scholz. «Doch wie sieht es in der Realität aus? Der Airbus A320 erhält neue Triebwerke und soll damit 15 Prozent Kraftstoff einsparen. Es hat dann vom Erstflug des A320 bis zum Erstflug des A320neo fast dreissig Jahre gedauert, diese Einsparung zu erreichen.» Revolutionen sehen anders aus.