



von © Dipl.-Ing. B.H. Behrendt

Leseprobe

BLOG 2004

Buch „Technische Wunderwerke“

Verlagsworkshop

Autorenquelle

der

SportSoftMedia Berlin

1985 erfüllte sich bei mir ein Traum, den ich in mir getragen habe, seit ich „dieses Mädel“ erstmals auf der Messe in Hannover sehen durfte: Ein Flug mit einem ultratechnischen Wunderwerk: **Die CONCORDE!**

Ich hatte gerade mein Ingenieur-Diplom als Maschinenbauer ein paar Jahre in der Tasche, als zuerst 1968 die russische Tupolew 144 und ein paar Monate später im Jahre 1969 die französisch-englische Entwicklung der Concorde ihre Flugtätigkeiten aufnahmen. Noch heute kann ich mich genau erinnern, wie fasziniert ich über eine solche Leistung von Ingenieuren und Technikern war, Flugmaschinen zu entwickeln, die mit mehr als zweifacher Schallgeschwindigkeit Passagiere zu befördern imstande waren. So erschien es mir trotz solcher Superleistung wie die kurz darauf von den

Amerikanern absolvierte Landung auf dem Mond kaum vorstellbar, dass derartige Passagierflugzeuge bis zu 20 km aufsteigen können. Die einfachsten, für jeden Ingenieur durchführbare Rechnung über Materialbelastungen und die damit verbundenen Dehnungstoleranzen ergeben ja schon, dass bei derartigen Druck- und Hitzeverhältnissen – laienhaft ausgedrückt – ein Flugobjekt über Mach 2 einer Ausdehnung von mindestens einem halben Tausendstel Prozent ausgesetzt ist. Bei 60 Meter Länge würde die Concorde also um gut 30 cm „wachsen“. Dass die beiden Flugzeuge ein so unrühmliches Ende gefunden haben, die Tupolew relativ früh und die Concorde Jahrzehnte später, tut nach meiner Ansicht dieser technischen Genialität und Qualität der beiden Flugzeuge keinen Abbruch.

Als ich erstmalig auf deutschem Boden

anlässlich der Luft- und Raumfahrt-  
ausstellung in Hannover die Concorde  
habe landen gesehen, war ich fest ent-  
schlossen irgendwann mit diesem tol-  
len technischen Deltavogel zu fliegen.  
Als der Traum dann fast 20 Jahre spä-  
ter Wirklichkeit wurde und ich gen  
New York mit der Air France wie im  
siebten Himmel war, fühlte ich wie  
niemals später mehr genau den Hauch  
des irgendwie Göttlichen. Auch der für  
damalige Zeiten satte und tiefe Griff in  
die Tasche von immerhin fast 4000  
Dollar für einen Flug nach New York  
schmälerete dieses Erlebnis nicht. Sich  
für einen Vollblut-Techniker wie mich  
mit Überschallgeschwindigkeit bewe-  
gen zu können, war für mich in der  
Begeisterung und meiner Faszination  
nicht beschreibbar. Als ich dann wie-  
der rund 15 Jahre später kurz vor der  
Jahrtausendwende versuchte, diesen

Flug zu wiederholen, weil ein guter Freund diesen Sprung über den Atlantik mit der Concorde in gut 3 Stunden von London aus buchte, blieb ich (leider!) am Boden. Die Flugkosten schreckten mich mit immerhin mehr als 7500 Dollar ab. Ich habe sodann viel Technisches über die Concorde gelesen, fast schon akribisch studiert. Sie war eines der bemerkenswertesten Flugzeuge am Himmel und bis zum heutigen Tag eine für mich absolute, extravagante Erscheinung: Sie war das einzige Überschallverkehrsflugzeug, das im Liniendienst flog, auch wenn die Wirtschaftlichkeit fragwürdig war. Ihre makellose Bilanz wurde allerdings jäh bei dem tragischen Absturz im Juli 2000 zerstört, an der weder sie, noch menschliches Versagen eine Schuld trugen. Ein anderes Flugzeug beendete die Karriere der Concorde.

Auf dieses furchtbare Geschehen will ich nicht eingehen. Aber seitdem wird ausgreifend die Frage diskutiert, ob Überschallverkehrsflüge allgemein in der Zeit liegen? Für die Piloten ist ein solcher Flieger, was meine Meinung teilt, indessen keine Frage. Wir, wobei ich kein Pilot, sondern nur begeisterter Ingenieur bin, sehen in diesem eleganten, gestreckten Flugzeug ein Wunder der Technik, der dem absoluten "Traum zum Fliegen" sehr, sehr nahe kommt. Ich meine, zu dieser Zeit wäre lediglich eine Erdumkreisung per Raumstation das noch größere Ereignis für mich gewesen, hätte ich nur die Möglichkeit zur Teilnahme gehabt. Der Ruhm, das erste Überschallpassagierflugzeug überhaupt zu sein, wurde der Concorde allerdings nicht zuteil. Hier ist der sowjetische Hersteller, namens Tupolew, mit seiner Tu-144 um einige

Monate schneller gewesen. Auch jenes Flugzeug, das ähnlich – wenn auch 3 Jahrzehnte vorher – wie bei dem Vorfall der Concorde, durch einen sehr schlimmen Absturz ihre Existenz aushauchte, war ein technisches Meisterwerk. Die TU-144 überschritt 1968 mit 2.150 km/h in 16.300 m (!!!) Höhe als das erste Verkehrsflugzeug der Welt Mach 2 und im Herbst des gleichen Jahres flog sie in 17.000 m Höhe sage und schreibe 2430 km/h. Unglaublich!

Äußerlich bestand zwischen Concorde und TU-144 tatsächlich Ähnlichkeit in der Verwendung von Delta-Flügeln sowie bei der zur Landung absenkbar Rumpfspitze mit abgestimmten, einziehbaren Cockpitfrontscheiben. Der größte erkennbare Unterschied lag im Triebwerksbau. Die Sowjets verwendeten in der TU-144 vier sogenannte Kusnezow-Mantelstromtriebwerke, in

paarweise unter dem Rumpf angeordneter Art. Jedes dieser Paare besaß getrennte, nach der Flächenregel geformte Abgasführungen und veränderliche Lufteintrittsöffnungen. Alle vier Triebwerke sind zur Unterstützung bei Start und Steigflug mit Nachbrennern ausgestattet worden. Die zwei Außentriebwerke hatten sogar eine Schubumkehr. Bei der Concorde wurde auf Strahltriebwerke gesetzt und sie besaß längere Fahrwerksbeine. So konnte verhindert werden, dass sie beim Start auf der Fahrbahn aufsetzt. Die teleskopartigen Fahrwerksbeine verkürzten sich, damit sie eingeklappt im Rumpf Platz fanden. Beide Maschinen hatten Leistungsdaten, die einem jeden Techniker den Atem anhielten:

4 Triebwerke zu je rund 18.000 kp Schubkraft brachten die rund 180 (!) Tonnen schweren Maschinen auf eine



maximale Flughöhe von 20.000 m und ermöglichten ihnen eine Geschwindigkeit bis Wert Mach 2,5. Mit einer Flügelfläche von knapp 500 m<sup>2</sup> ergaben sich Drücke von mehr als 400 kp auf einen einzigen Quadratmeter. Das bedeutet, die Maschinen mussten eine gesamte Flächenbelastung aushalten, die größer als ihr eigenes Leergewicht war. Die Tupolew überragte in der Größe die Concorde etwas. Waren sie beide in der Höhe mit rund 12 m fast gleich, übertrafen sowohl Spannweite der Tupolew mit knapp 28,9 m wie auch Gesamtlänge von 65,7 m die Außenmaße der Concorde (25,6 und 62,2 m). Ich will hier nicht weiter auf technische Daten in Zahlen eingehen, es gibt viele Seiten im Internet, die dies in umfangreicher und detaillierter Form darstellen. Interessant sind so m.E. immer wieder Vergleichsdaten,

die sich jeder auch praktisch vorstellen kann. So benötigten beide Flugzeuge immerhin gut 3 km lange Start- und Landebahnen, um mit 380 km/h (kaum ein Pkw, der hier mithält!) abzuheben oder mit einem zulässigen Gesamtgewicht von 120 Tonnen bei circa 300 km/h aufzusetzen. Man überlege sich dabei die unglaublichen Kräfte, die auf die Fahrgestelle wirken. Durch die plötzliche Beschleunigung und die hohe Startgeschwindigkeit müssen sie extreme Belastungen aushalten, wobei die Reifen bereits nach 30 Landungen ausgewechselt wurden. Was mich bis heute fasziniert, sind die unglaublichen Ingenieurleistungen, in bis zum feinsten Detail ausgeklügelt. Das betrifft beide Maschinen, denn ihr tragisches Ende wurde in beiden Fällen nicht durch technisches Versagen hervorgerufen. So gelten sie zu Recht

als technische Meilensteine der Fluggeschichte. Denn die Ingenieure haben eine ganze Reihe von erheblichen Herausforderungen gemeistert. Um schneller als der Schall fliegen zu können, benötigen solche Flugzeuge eine besondere Flügelform: die sogenannten Deltaflügel (bitte bedenkt, wir schreiben noch die 60er-Jahre!). Diese sind aber beim langsamen Fliegen bei Start und Landung aerodynamisch ungünstig. Daher können diese Maschinen nur mit Hilfe sogenannter Nachbrenner starten. Diese stellen kurzfristig gut 20 Prozent mehr Schub bereit.

Für den großen Verbrauch an Kerosin – 120.000 Liter für gut 8000 km Flugweite – mussten die Ingenieure Platz finden. Sie verteilten daher die großen Tanks in den gesamten Flügelflächen und im Rumpf. Um bei

diesen Geschwindigkeiten sämtliche Flugeigenschaften nicht zu beeinträchtigen, wurden Systeme installiert, die das Kerosin während des Fluges in den Tanks automatisch wie auch nach Wunsch verteilen.

Auch ein guter Techniker wie ich, der einmal – aus beruflichen Statementsgründen – Betriebswirtschaft studiert hat, muss sich natürlich auch der Wirtschaftlichkeit widmen. Natürlich, die Concorde erwies sich hier natürlich als Flop und erwuchs nur im Prestigewahn dem Nutzen der reichen Geschäftsleute, denen es wichtig erscheint in 4 Stunden den Erdteil von Europa gegen den der USA einzuwechseln. So ein Jumbo oder Airbus trägt nicht nur die Hälfte an Kerosin wie eine Concorde, er fliegt auch damit ein Drittel weiter (12 statt 8-Tsd km) und befördert dazumal zwei Drittel

mehr an Passagiere (über 400 statt nur 130). Dabei sehe ich einmal von solchen Fluggiganten wie den A380, der locker 600 bis 800 Reisende aufnimmt, ab. Na klar, die genieteten Verbindungen gehören im Flugzeugbau längst zum technischen Altertum und Laser mit einem Durchmesser von weniger als 0,1 mm schweißen heute die Bauteile und ermöglichen diese Flugriesen. Trotzdem bleiben mir solche Massentransporter irgendwie seelenlos, ohne die technischen Ingenieurleistungen bei diesen Maschinen geringzuschätzen. Hat etwas mit einem Vergleich Porsche zu SUV zu tun...

Viele, viele Jahre wurden diese Flugmaschinen geprüft, mehr als 7 Jahre vergingen bei der Concorde bis zur Freigabe. Kein Flugzeug hatte jemals eine solche Qualifizierung absolviert. Die Ingenieure haben damit Tatsachen

geschaffen, die darstellen, dass es im Luftverkehr bisher niemals ein Flugzeug gegeben hat, die der Concorde in der Geschwindigkeit nur annähernd ebenbürtig ist (lässt man einmal den Maßstab für die Tupolew beiseite, da sie ja nicht sehr lange existent war). Denn bis heute gilt nur:

Bei einem Überschallflugzeug finden alle Abläufe nahezu doppelt so schnell statt, wie bei den herkömmlichen Passagierflugzeugen. Das gilt insbesondere für Start und Landung, die für andere Flugzeuge unerreichbar bleiben.

Danke für das technische Mitlesen, es war hoffentlich nicht zu langweilig.

Frei zugänglicher und unter dem Namen des Autors Bernd H. Behrendt öffentlich verwendbar.  
Blog 2004