

News-Archiv Luftfahrt 2009

Pfeilschnell: Der Durchbruch zur modernen Luftfahrt

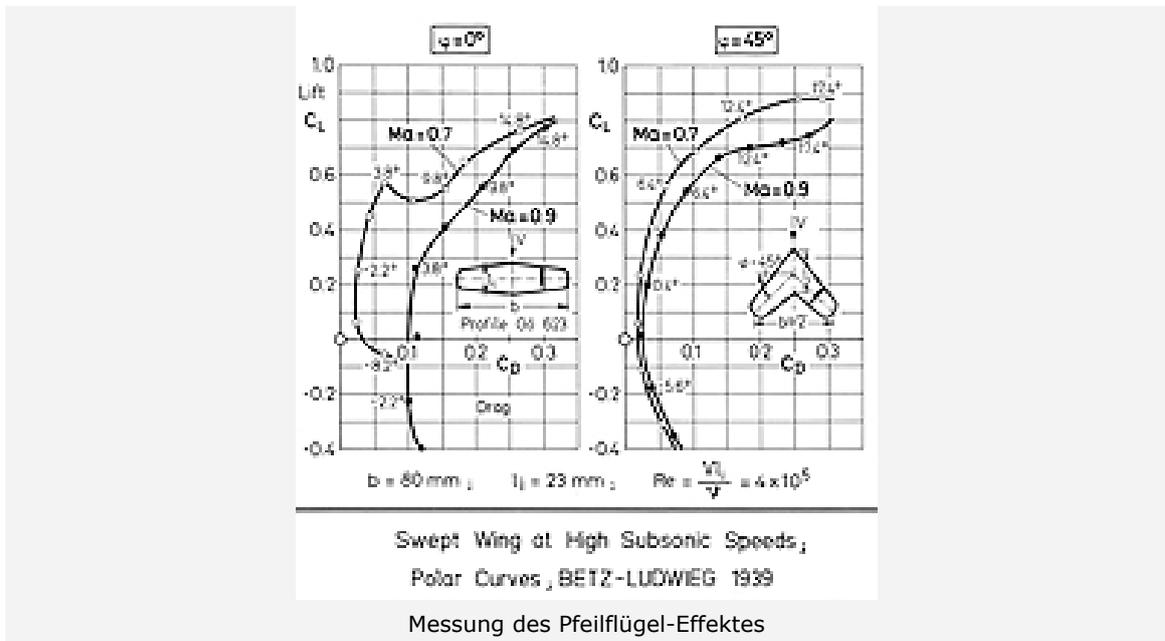
10. Dezember 2009



Erstes Flugzeug mit Pfeilflügeln: Ju 287

Dass Flugreisen von Kontinent zu Kontinent in erträglicher Flugzeit heute Alltag sind, ist unter anderem einer scheinbar simplen Idee zu verdanken: dem Pfeilflügel. Vor 70 Jahren wurden in der Aerodynamischen Versuchsanstalt Göttingen, Vorläufer des heutigen Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR), erstmals die Vorteile eines gepfeilten gegenüber einem rechteckigen Flügel experimentell nachgewiesen.

In den 30er Jahren stießen die damals schnellsten Flugzeuge an eine unsichtbare Grenze: die Schallmauer. Bereits bei einer Annäherung an diese Barriere fingen die Flugzeuge an, unkontrollierbar zu werden: Die Steuerruder reagierten nicht mehr, die Flügel begannen zu vibrieren und das ganze Flugzeug wurde durchgerüttelt. Immer wieder stürzten Flugzeuge ab. Viele Forscher glaubten daraufhin, dass heute übliche Reisefluggeschwindigkeiten von 800 bis 900 Stundenkilometern unmöglich seien.



Bedeutung nur in Deutschland erkannt

1935 stellte Adolf Busemann, ein Schüler des Göttinger Pioniers der Luftfahrtforschung Ludwig Prandtl, die Idee des Pfeilflügels auf einem Kongress in Italien vor. Der Vorschlag des in der Wissenschaftsgemeinde damals noch weitgehend unbekanntem 34-Jährigen fand jedoch international keine Beachtung. "Er war für einen Wissenschaftler sehr jung, und seine Idee des Überschallflugs hielten selbst führende Forscher für unmöglich", sagt Prof. Hans-Ulrich Meier, langjähriger Abteilungsleiter im heutigen DLR Göttingen.



In seinem Buch "Die Pfeilflügelentwicklung in Deutschland bis 1945" beschreibt Meier, wie nur in Deutschland die Bedeutung der neuen Erfindung als Grundlage für Hochgeschwindigkeitsflüge erkannt wurde. "Ein Grund dafür war sicherlich die Suche nach überlegenen Waffensystemen für den bevorstehenden Krieg", sagt Meier. Der neue Flügel versprach deutschen Kampfflugzeugen einen Geschwindigkeitsvorteil gegenüber ihren Gegnern.

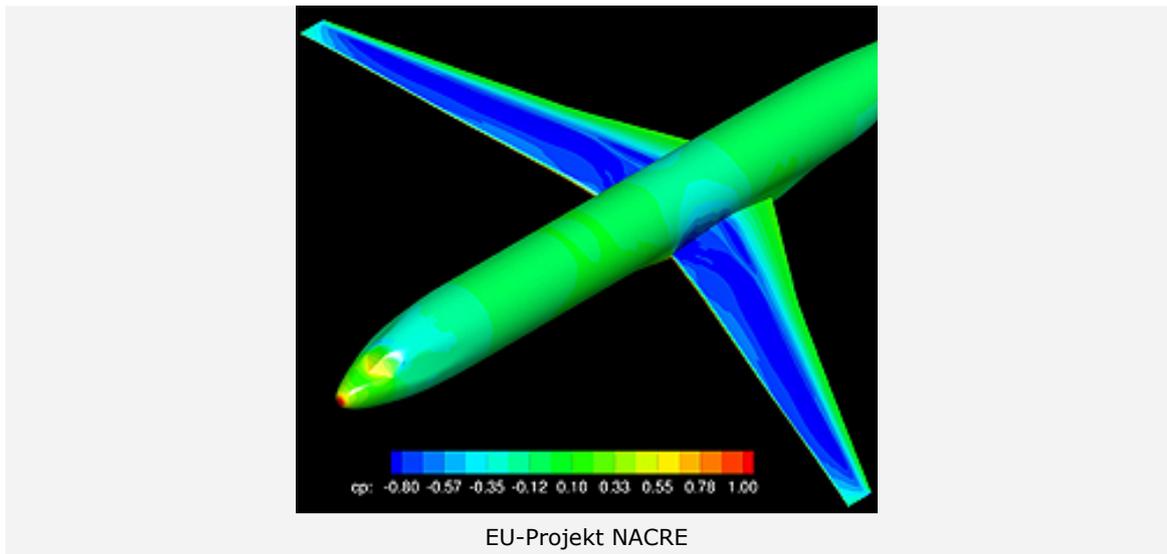
Schneller mit Pfeilflügel



Ende 1939 führte Hubert Ludwieg in der Aerodynamischen Versuchsanstalt Göttingen die ersten Pfeilflügelmessungen durch. Busemann war inzwischen Institutsleiter der neuen Deutschen Forschungsanstalt für Luftfahrt in Braunschweig. Ludwieg's Messungen bestätigten zum ersten Mal Busemann's Theorie: Mit einem Pfeilflügel kann ein Flugzeug durch die Widerstandsreduzierung schneller fliegen.

Stellte der Pfeilflügel somit die aerodynamische Voraussetzung für den Hochgeschwindigkeits- und Überschallflug dar, brachte der Jet-Antrieb die erforderliche Leistung. 1939 flog mit der Heinkel 178 das erste experimentelle Düsenflugzeug der Welt. Erstmals in einem Flugzeug vereint wurden Pfeilflügel und Jet-Antrieb im Jahr 1944 in der Junkers 287, basierend auf in Göttingen gemachten Untersuchungen. Interessanterweise besaß dieses nach vorn gepfeilte Flügel - ein Konzept, das wegen der schwierigen Flugeigenschaften erst in jüngster Zeit wieder für künftige Serienflugzeuge aufgegriffen wird.

Neues altes Konzept: vorwärtsgepfeilte Flügel



So hat das DLR Braunschweig im Rahmen des EU-Projekts NACRE (New Aircraft Concepts Research) die Forschungsthematik eines vorwärtsgepfeilten Flügels untersucht, dessen Luftwiderstand mit der so genannten Laminar-Technologie deutlich verringert werden soll. Vor allem für Langstreckenflugzeuge ermöglicht der vorwärtsgepfeilte Flügel in Verbindung mit der Laminar-Technologie eine deutliche Treibstoffersparnis: "Ein solches Flugzeug könnte genau so schnell, aber treibstoffsparender und damit sauberer fliegen als konventionelle Flugzeuge", erklärt Dr. Heiko Geyr von Schweppenburg vom Braunschweiger DLR-Institut für Aerodynamik und Strömungstechnik. Aufgrund dieses Potenzials wird eine solche Konfiguration jetzt im DLR-Projekt LamAir eingehend untersucht.

Wissenstransfer in die USA

Im Gegensatz zum Jet-Antrieb gelangte der Pfeilflügel während des Zweiten Weltkriegs nicht mehr zur Einsatzreife. Modelle wie das legendäre erste einsatzreife Düsenflugzeug, die Messerschmitt 262, besaßen keine Pfeilflügel. Die neue Flügelform brachte auch viele Probleme mit sich: Auftrieb und Stabilität sind schlechter als bei einem Rechteckflügel.



Nach Kriegsende sicherten sich die Alliierten das in Deutschland erworbene Wissen: tausende Tonnen Dokumente gingen in die USA, nach England und in die Sowjetunion. Die deutschen Forscher wurden zusätzlich verpflichtet, alles aufzuschreiben, was sie wussten. Dieses Wissen ist in den noch heute wichtigen Göttinger Monographien dokumentiert und ins Englische übersetzt. "Allein 1000 Seiten über die bestmögliche Integration von Triebwerken an den Pfeilflügel gelangten aus Göttingen in die USA und nach England", sagt Buchautor Meier. Viele Forscher wanderten in die Länder der Siegermächte aus. Adolf Busemann, der Erfinder des Pfeilflügels, ging in die USA, wo er zunächst bei der amerikanischen Weltraumbehörde NASA und dann als Professor an der University of Colorado in Boulder weiterforschte.

Grundlage der modernen Luftfahrt



Urvater moderner Passagierjets: Boeing 707

Die in Deutschland gemachten Entdeckungen wurden zur Grundlage der modernen Luftfahrt. Nachdem eine US-Wissenschaftlerdelegation die Luftfahrtforschungsanstalt Braunschweig besucht und Kontakt mit den dortigen Wissenschaftlern, darunter Adolf Busemann, aufgenommen hatte, erkannte ein Boeing-Entwicklungsingenieur die volle Tragweite des deutschen Pfeilflügelkonzepts. Er wies in einem Eilschreiben an seine Firma auf die Brisanz dieses zukunftsweisenden Entwurfs hin und erreichte eine Neuauslegung der Tragflügel für den Strahlbomber B 47. Dieser wiederum war Vorläufer der Boeing 707, die das Zeitalter der zivilen Jet-Luftfahrt einläutete. Sämtliche heutigen zivilen Großflugzeuge basieren auf der B707. Damit lässt sich eine direkte Linie von der Pfeilflügel-Idee Busemanns über die Junkers 287 zu modernen Fliegern wie dem Airbus 380 ziehen.

Heute arbeiten die ehemaligen Kriegsgegner auf dem Gebiet der Pfeilflügel-forschung zusammen. In einem internationalen Projekt zur Überprüfung moderner Computer-Berechnungsverfahren haben gerade erst die Luftfahrtforschungseinrichtungen der USA, Frankreichs und Deutschlands (NASA, ONERA und DLR) eine umfangreiche experimentelle Datenbasis für ein Verkehrsflugzeug-Windkanalmodell erstellt. Die Daten sollen helfen, den Entwurf künftiger weiter verbesserter Flügelformen zu ermöglichen.

Kontakt

Jens Wucherpennig

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Kommunikation, Göttingen

Tel: +49 551 709-2108

Fax: +49 551 709-12108

E-Mail: jens.wucherpennig@dlr.de

Kontakt Daten für Bild- und Videoanfragen sowie Informationen zu den DLR-Nutzungsbedingungen finden Sie im Impressum der Website des DLR.