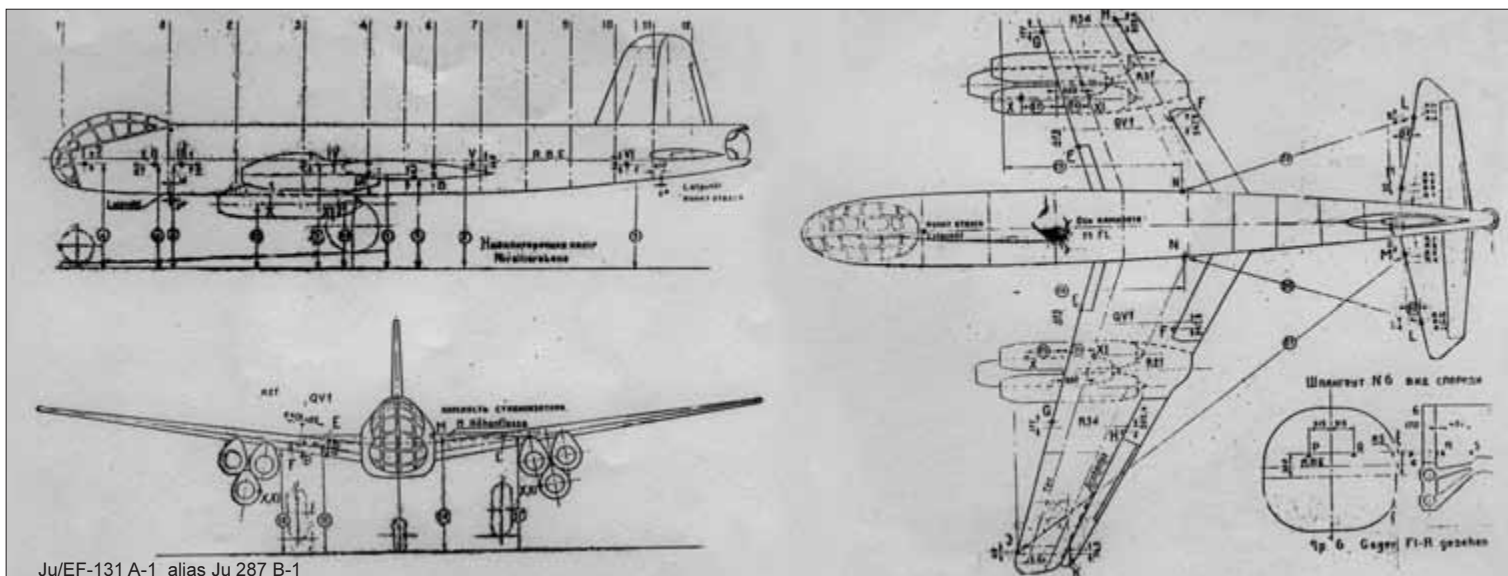


Vom Pfeilflügler Ju 287 zur Weltspitze im Flugzeug-Design

Am Ende des 2. Weltkrieges verfügten allein Junkers-Ingenieure sowie die mit ihnen zusammenarbeitenden Aerodynamiker der DVL Berlin und der AVA Göttingen über praktische Erfahrungen mit dem Pfeilflügel. Die bereits 1943 bei Experimenten an Halbmodellen der Ju 287 in Dessau

entdeckte Flächenregel aber blieb bis 1950 das ausschließliche Geheimnis ausgesuchter Junkers-Entwicklungsingenieure. Mit der Flächenregel in der Hinterhand konnte die Entwicklerrmannschaft um Brunolf Baade in kürzester Zeit zig Flugzeugprojekte auf hohe Machzahlen hin auslegen.



Als Chef-Aerodynamiker Dr. Georg Backhaus im Frühjahr 1943 seinem Chef Hans Gropler den Pfeilflügel für den neuen Strahlbomber Ju 287 empfahl, schlug die Geburtsstunde des Hochgeschwindigkeitsfluges.

Bei Junkers, dem damals größten und technisch fortschrittlichsten Flugzeugkonzern der Welt, bildete sich innerhalb eines Jahres ein Entwicklungskollektiv von rund 1.000 Ingenieuren heraus, das durch die Vereinigung von Strahlantrieb und Pfeilflügel in neue Sphären der Hochgeschwindigkeitsaerodynamik vorstieß. Bereits 1943 entdeckten die beiden experimentellen Aerodynamiker Otto Frenzl und Werner Hempel im Dessauer Windkanal HK-900 die Flächenregel, die den Entwurfsingenieuren von Junkers ein ungeahnt effektives Werkzeug in die Hand gab, um in kürzester Zeit die äußere Form eines neuen Flugzeuges festzulegen. Mit der Entdeckung der Flächenregel ließ das Entwicklungskollektiv von Junkers auch den Begründer des Pfeilflügelkonzepts, Dr. Adolf Busemann, hinter sich. Der damalige Dozent der TH Dresden hatte 1935 auf dem Volta-Kongreß in Rom erstmals auf die Vorteile einer Pfeilung des Flügel hingewiesen. Da aber Flugzeuge nicht nur aus einem schräg gestellten Flügel bestehen, sondern auch

Bild oben: Nivellierplan der Ju/EF-131 in Russisch und Deutsch. Aus den vorgearbeiteten Teilen der Maschinen Ju 287 V3-V6, die 1944 in Produktion standen, wurden ab Herbst 1945 drei fliegende EF-131 und eine Bruchzelle erstellt. Im Juli 1946 rollte die erste EF-131 auf der 2.150 m langen Startbahn im Dessauer Junkerswerk. Gleich danach wurde das Flugzeug zerlegt und per Eisenbahn in die Sowjetunion gebracht.

Bild rechts: Aus der vierten EF-131 entstand 1948 der mit Flügelendbehältern ausgestattete Aufklärer Ju/EF-140BR. Da die Ju 287 zu jener Zeit das einzige schnelle Flugzeug in der UdSSR war, dienten die Junkersflugzeuge vor allem zur Erprobung neuer sowjetischer Triebwerke. Besonders eng war die Zusammenarbeit zwischen Baade und Alexander Mikulin, der das gewaltige AM-3 für die EF-151 (M-4) und Tu-16 bereitstellen konnte.

aus Rumpf, Leitwerk und Triebwerken, beschreibt die Flächenregel umfassender die Strömungsvorgänge bei Annäherung an die Schallgeschwindigkeit, als die Theorie des Pfeilflügels es vermag. Die Flächenregel besagt, daß die Summe der Querschnittsflächen des Flugzeuges von der Spitze zur Mitte stetig ansteigen und von da zum Heck wieder stetig abfallen soll.

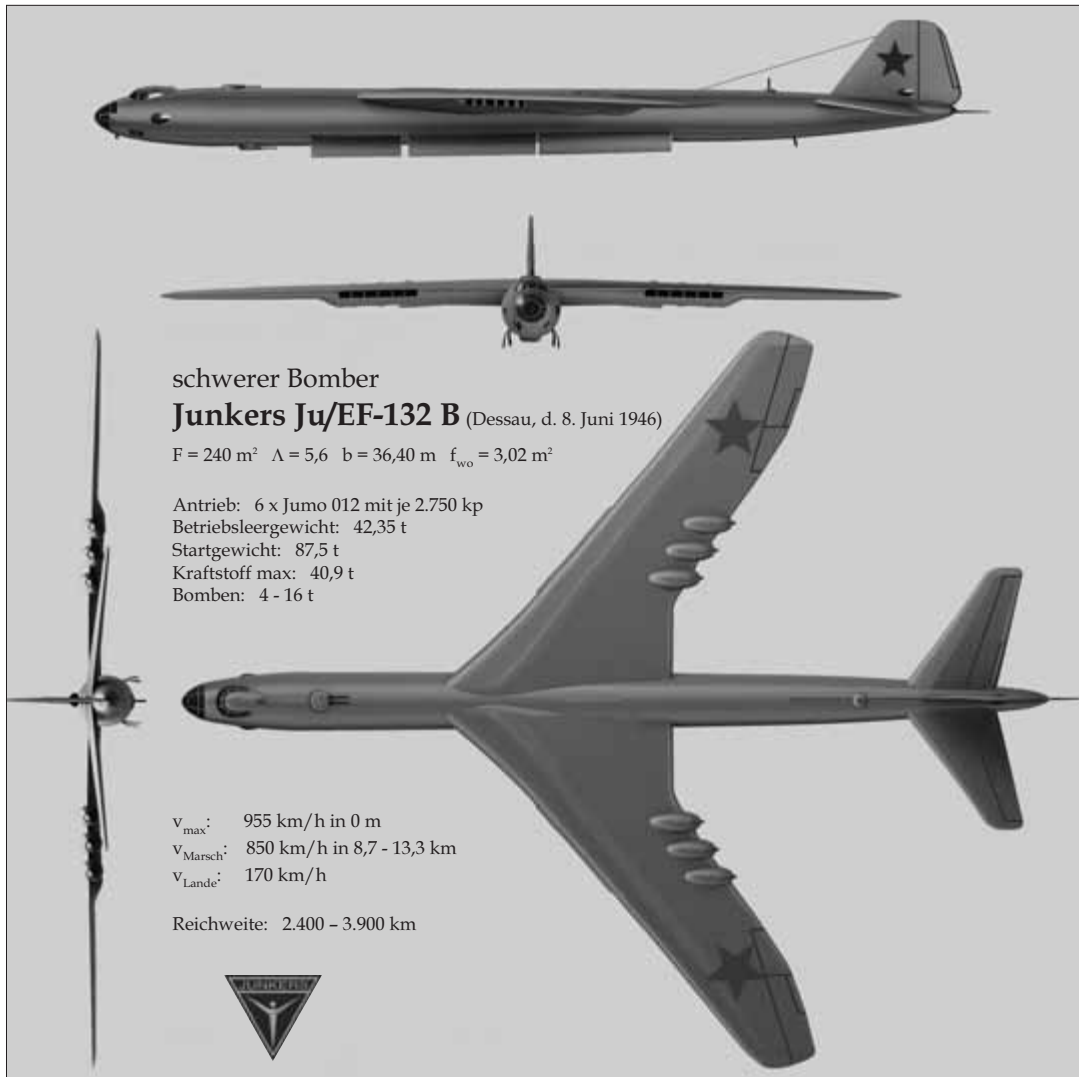
Der Pfeilflügel der Ju 287 flog an einem Experimentalflugzeug erstmals am 16. August 1944 in Brandis bei Leipzig. Nachdem sich der Pfeilflügel schnell als praxistauglich erwies, lief die Produktion von vier vollständigen Flugzeugen (V3-V6) der Ju 287 an. Doch bis Kriegs-

ende kam es nicht mehr zur Endmontage der vier V-Maschinen.

Parallel zur Ju 287, die durch die Entwurfsgruppe Fritz Freytag/Dr. Curt Cramer bearbeitet wurde, arbeitete eine zweite unter Hans Wocke an einer vierfachen Vergrößerung der Ju 287, die die Bezeichnung „Entwicklungsflugzeug EF-132“ trug und so etwas wie ein „Amerika-Bomber“ werden sollte.

Der EF-132 blieb letztlich der Erfolg versagt. Sie bildete aber den archimedischen Punkt, von dem aus sich das Junkers-Kollektiv an die Weltspitze im Flugzeug-Design hebte. Die 132 trug alle Züge einer modernen Konstruktion: einen nach hinten gefeiltten Flügel mit





**schwerer Bomber
Junkers Ju/EF-132 B** (Dessau, d. 8. Juni 1946)

$F = 240 \text{ m}^2$ $\Lambda = 5,6$ $b = 36,40 \text{ m}$ $f_{wo} = 3,02 \text{ m}^2$

Antrieb: 6 x Jumo 012 mit je 2.750 kp
Betriebsleergewicht: 42,35 t
Startgewicht: 87,5 t
Kraftstoff max: 40,9 t
Bomben: 4 - 16 t

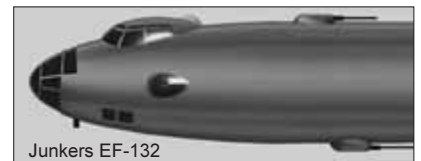
v_{max} : 955 km/h in 0 m
 v_{Marsch} : 850 km/h in 8,7 - 13,3 km
 v_{Lande} : 170 km/h

Reichweite: 2.400 - 3.900 km



dicker Flügelwurzel, ein gefeiltes Leitwerk, einen Rumpf mit konstanter Dicke, dazu Triebwerke, die hinterm Torsionskasten saßen und somit die Verdichtungsstöße minimierten.

Im Herbst 1945 machten die Russen die Junkerswerke zu einer sowjetischen Aktiengesellschaft. Sie pumpeten Millionen Rubel in das Werk, ernannten Typenleiter Brunolf Baade zum Chefkonstrukteur, ließen sich die Ju 287 sowie die Strahltriebwerke Jumo 004 und 012 nachbauen und verlangten, daß die 132 bis Ende 1947 flugfertig sein solle.



Junkers EF-132
Daß nicht nur der Entwurf, sondern sogar weitgehend die Konstruktion der M-4 von Junkers stammt, wird beim Vergleich der beiden Fotos von der Cockpitsektion klar.



Doch der Abbau des Junkerswerkes im Oktober 1946 und der Wiederaufbau in der Sowjetunion bis Ende 1947 verhinderten die Verwirklichung der „132“. Stattdessen wurde das Junkerskollektiv als Entwurfsbüro für die sowjetischen Konstruktionsbüros genutzt, u.a. für Tupolew und dessen „Ausgründung“ Mjassitschew, denn Baade wie die Sowjets waren zu dem Schluß gekommen, daß man in Podberesje keine großen Flugzeuge bauen könne (Es gab ja nicht mal eine Startbahn). Dennoch konnte Baade mit der EF-150 den Bauauftrag für ein kleineres Flugzeug an Land ziehen.

Die aufsehenerregende EF-150 besaß folgende Neuerungen: Anti-Wirbelkörper an den Tragflächenenden; Spaltfreiheit von Flügel und Leitwerk durch Entwicklung einer hydro-mechanischen Steuerung; T-Leitwerk zur Verkleinerung der Leitwerksflächen; gegen Beschuß gesicherte Rumpf-Integraltanks mit Honigwaben-Kern; Triebwerksgondeln zur Verringerung des Flügelaufdrehs; ein lenkbares Tandemfahrwerk mit hinterer Fahrwerksabsenkung für kurze Starts.

Obwohl die 150 moderner war als die Tu-16, unterlag sie ihr, weil sie für große Reichweiten zu klein war. Wenn man jedoch das Fluggewicht der 150 auf die Tu-16 hochrechnet, wird die Überlegenheit des Konzeptes der EF-150 deutlich: Dann nämlich steigt die Reichweite von 4.500 km auf 7.500 km und kommt zwischen der Tu-16 und der M-4 zu liegen.

Mit der EF-151 schließlich setzte das Junkerskollektiv 1951 einen letzten Paukenschlag. Die drei Modellvarianten der 151 gingen an das Kobü Mjassitschews, das bereits die B-29 zur Tu-4 gemacht hatte, mit dem Ergebnis der M-4.



Tu-16 auf Ju/EF-132B

Die EF-132 sollte nach dem Willen Stalins Ende 1947 fliegen. Die Verlagerung des Junkerswerkes in die Sowjetunion verhinderte das gesamte Projekt. Doch die EF-132B bildete die Grundlage für Tupolews Tu-16 und den strategischen Bomber Mjassitschew M-4. Das Baade-Kollektiv arbeitete von 1945 bis 1953 an 20 Hochleistungsflugzeugen für das sowjetische Militär.



M-4 auf Ju/EF-132B



T-Leitwerk zur Minimierung der Leitwerksgrößen

Anti-Wirbelkörper – die Vorläufer der Winglets

Gondeln gegen die Flügeltorsion

Rumpf-Integraltanks

völlig glatte Leitwerksflächen

Als am 26. Dezember 1951 die Junkers EF-150 aus der Halle in Podberesje rollte, stellte sie nicht nur den modernsten Bomber der UdSSR dar, sondern weltweit auch den ökonomischsten. Neben den Anti-Wirbel-Körpern an Flügelspitzen und Seitenleitwerk sind es außerdem die völlige Spaltfreiheit der Flügel- und Leitwerksflächen durch die hydromechanische Steuerung und die beschußsicheren Rumpf-Integraltanks, die überzeugten.