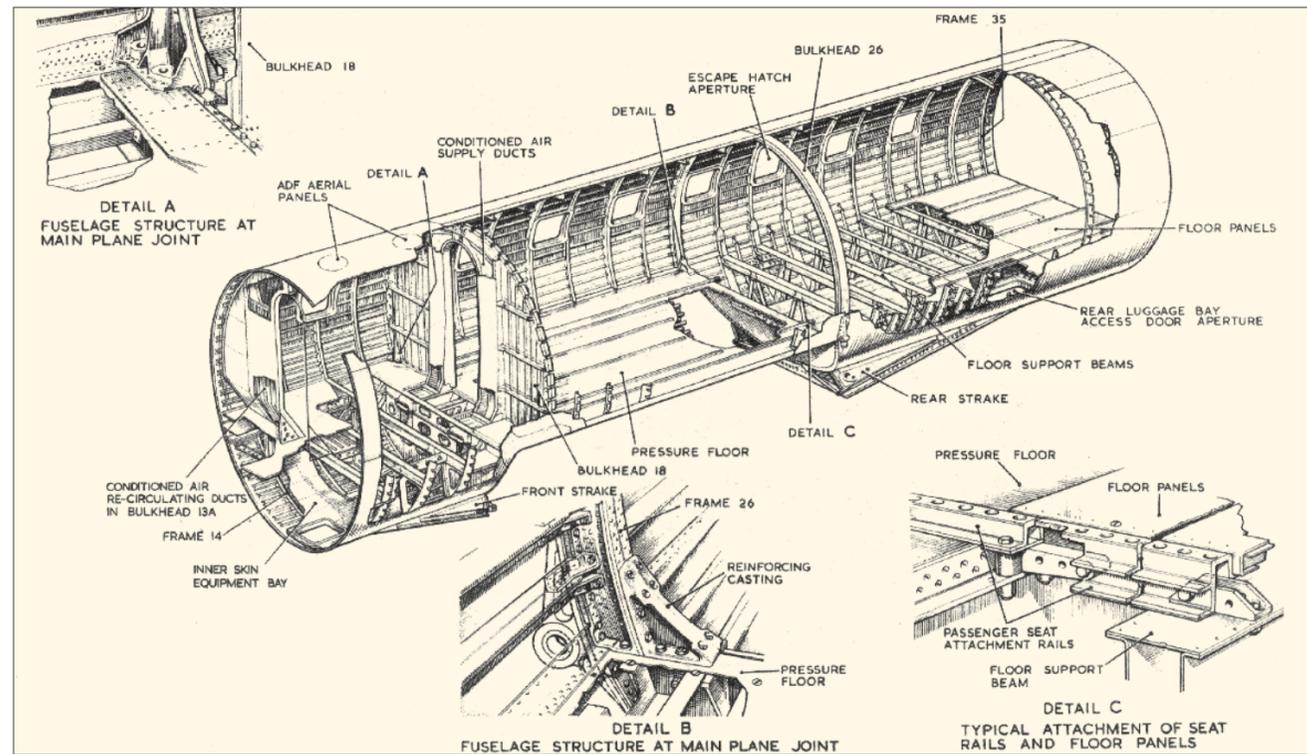
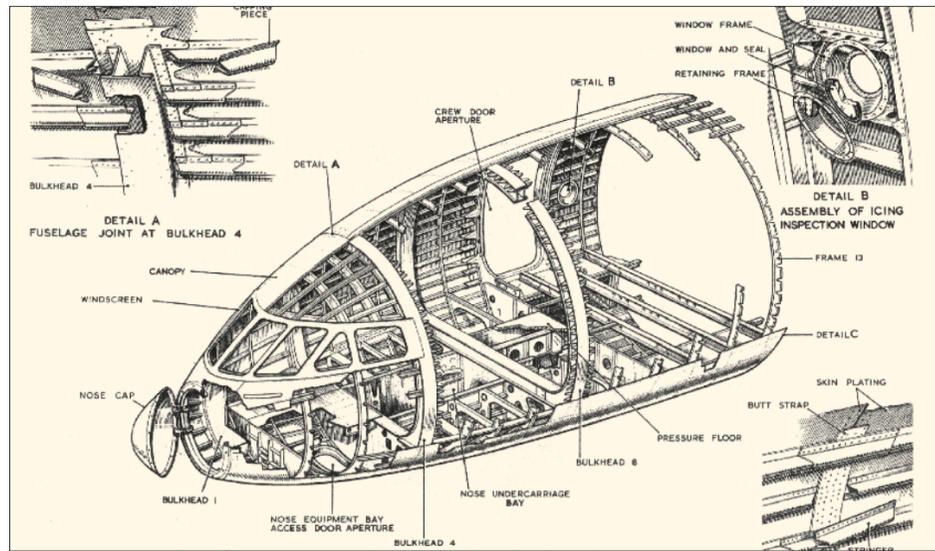
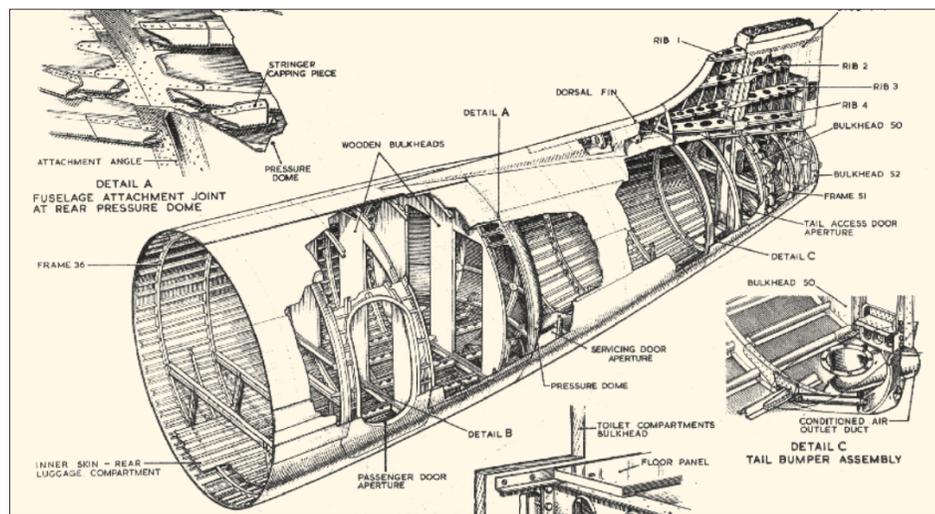


von 0,71 mm Dicke und den aufgeklebten Stringern und den in 54 cm Abstand stehenden Rumpfsaanten ergab sich so eine äquivalente Hautdicke von etwa 7 mm. Äquivalente Hautdicke bedeutet, daß die Spanten und Stringer die Festigkeit der Haut, die ja bei der Comet 1 nur 0,71 mm dick war, auf einen rein rechnerischen Wert von eben diesen 7 mm anhaben. Haut, Stringer und Spante waren weitgehend Redux-geklebt, was die statische Festigkeit erhöhte und die Druckhaltung vereinfachte. Gerade das Kleben mit Redux eröffnete eine Reihe von Gewichtseinsparungen und leichterem Produktion aber mit Herausforderungen, die vor allem in der technologischen Vorbereitung lagen. Wenn sie dann gelöst waren – und sie wurden gelöst – stellten sich obige Vorteile ein.

Trotz Redux mußte am Rumpf immer noch viel genietet werden. Da im Rumpf



keine Längsholme verwendet wurden, sondern nur die dünnen Stringer zum Hautaussteifen, gab es auch keine Möglichkeit des Reduxens der Rumpfhälbschalen untereinander. So mußten gewollt oder ungewollt die Hautbleche wie bei der Lockheed Constellation überlappend verlegt werden. Die Überlappungen sicher zu verkleben, war aufgrund der Gegenspannungen der Bleche nicht möglich. Nieten mußten anstelle von Redux ihre Arbeit erledigen, entsprechend erbärmlich sahen diese Nietreihen längs des Rumpfes aus. Die Hautbleche waren ja nur 0,71 mm (22 SWG) dick. Die Nieten aber waren Senknieten! Wegen der Aerodynamik. Wie aber sollen in diese dünnen Bleche ordentlich Senkungen gebohrt werden? Die Senknieten versanken entweder schlechtenfalls im Blech, oder aber sie zerquetschten



Chefpilot John Cunningham war wesentlich mit an der Gestaltung der Cockpitsektion beteiligt, sowohl bei den Anzeigen als auch beim Fenstergürtel.



Beim ersten Prototyp G-5-1 (G-ALVG) waren Rumpfvorderteil und Rumpfnack noch nicht reduxed. Alle Hutprofile und alle Spanten waren vernietet, weil die technologische Vorbereitung noch nicht so weit war wegen der doppelt gekrümmten Oberflächen.

bestenfalls das Blech – letzteres kann man an der heute noch existierenden Comet 1A "G-APAS" bestaunen. Damit war die sonst so glatte Oberfläche an diesen Stellen dahin. Durch die hochpolierten Oberflächen konnte aber dieser Schönheitsfehler ein wenig kompensiert werden.

Was ist nun das Geheimnis von Redux, und warum setzte es sich damals nicht flächendeckend durch?

Redux ist ein Zweikomponenten-Kleber aus einem Pulver und einem Kunstharz. Aus die eine Fläche wird das Pulver gleichmäßig verteilt, auf die andere das Kunstharz. Beide Flächen müssen dann unter Druck und einer Temperatur von 165 Grad Celsius ungefähr 30 Minuten lang zusammengehalten werden. Die Verbindung der beiden Teile ist bei gut vorbereiteten Oberflächen von beeindruckender Stärke und Haltbarkeit. Ebene Flächen miteinander zu verkleben, ist ein wahres Kinderspiel. Anders sieht es bei kompliziert geformten Teilen aus. Hier muß ein massiver technologischer Vorbereitungsaufwand betrieben werden, um solche Flächen so zusammenzubringen, daß ein gleichmäßiger Druck aufgebracht werden kann und zusätzlich auch noch die benötigte Wärme beiden Bauteilen zugeführt werden kann. Bei de Havilland konnte vieles mit Hilfe von zugeführtem Heißdampf gelöst werden, dennoch war der Apparate-Aufwand teilweise enorm. Die Wirtschaftlichkeit von Prozessen hängt aber vor allem von der Stückzahl ab, besonders wenn komplizierte, teure Vorrichtungen notwendig sind.

Das Redux-Kleben machte die Comet erst zu dem Flugzeug, das sie gewesen ist. Aber auch bei de Havilland war die insgeheimen Angst vor dem plötzlichen Versagen des Klebmittels der Fehler, der zum Setzen von "Angstnieten" verführte, die, wie bei den Fensterrahmen, die in Versuchen nachgewiesene Festig-

keit wieder aufhoben, ohne daß erneut entsprechende Versuche stattfanden – denn man glaubte, jetzt "doppelt sicher zu gehen" – geklebt und genietet.

Eine absolute Attraktion der Comet war und ist ihre Rumpfnase, deren Kontur ihrem Flügelprofil gleicht. Mit dieser Kontur verschmelzen die Pilotenscheiben nahezu vollständig, was der Comet ihren futuristischen Anblick beschert.

Wie bereits mehrfach betont, zwingen die schwachen Triebwerke die Ingenieure dazu, auch die kleinsten Unebenheiten und Konturenspünge wegzukonstruieren, um die Beschleunigung und die Geschwindigkeit nicht noch weiter absinken zu lassen, denn die Leistungsbelastung der Comet 1 lag ja bereits bei dem Wert von 5,25, normal wären 3,5 bis 4,0 gewesen. Aber diese Schwäche führte eben auch zu der Eleganz und zu der bis heute auf den Betrachter wirkenden Schönheit der Comet 1.

Allerdings war die Aerodynamik der Comet ziemlich hausbacken. Glatte Flächen und ein schönes Rumpfvorderteil machen noch keinen Hochgeschwindigkeits-Champion. Die beste Gleitzahl der Comet lag bei 600 km/h. Das war diejenige Geschwindigkeit, die sich zwangsläufig aus der großen Spannweite, dem veralteten Flügelprofil, der sehr großen Flügelbezugsfläche, der recht voluminösen Triebwerksverkleidung, den an die Douglas-Muster erinnernden "schwungvollen" Flügel-Rumpf-Verkleidung und nicht zuletzt an den im Fluge entstehenden Hautbeulen ergab. Aber zusammen bildeten sie das Gesicht des damaligen aerodynamischen Verständnisses, als man im Westen noch nichts von der Flächenregel wußte (die die Junkers-Ingenieure bereits 1944 entdeckt hatten).

Der Flügel der Comet ist ein Vielzellenflügel, auch als Jack-Northrop-Flügel bezeichnet, seinem Erfinder. Dieser Flügel kam zuerst im Passagierdienst an der DC-2 und der DC-3 zur Anwendung.

Maße, Gewichte und Leistungen der G-ALVG

Hersteller	De Havilland Aircraft Company
Flugzeugmuster	D.H. 106 Comet 1 G-5-1 bzw. G-ALVG
Erstflug am	27. Juli 1949
Triebwerk	DH Ghost 50 Mk. 1
Standleistung am Boden (100 % dazugehörige Drehzahl)	4 x 2.268 kgs (kp)
Bauart	1-Wellen-ETL / 1Rv-1Ht 10 Einzelbrennkammern
Luftdurchsatz m <sub>1</sub>	39,9 kg/s
Verdichtungsverh. / Gastemp. T <sub>4</sub>	4,5 / 1.033 °K
Trockengewicht	986 kg
Durchmesser / Länge	1,35 m / 3,07 m
Kraftstoffverbrauch im Reiseflug	(in 9-12 km) 2.500 bis 1.900 kg/h
Spannweite	35,05 m
Flügelfläche	187,2 m <sup>2</sup>
Flügelbezugsfläche / SP in % l <sub>u</sub>	5,4102 m <sup>2</sup> / 26-35 % l <sub>u</sub>
Pfeilung innen / außen	18° / 21,5°
Streckung / Zuspitzung	6,56 / 4,37
V-Winkel / Einstellwinkel	4° / 2°
Profildicke innen-außen	11 % - 11,5 %
Rumpflänge	28,35 m
Rumpfdurchmesser	3,12 m
Kabinenbreite max.	2,97 m
Leitwerk (Spannweite x Höhe)	13,0 m x 8,95 m
Betriebsleergewicht G <sub>BL</sub>	23.077 kg
Nutzlast	5.670 kg
Kraftstoff	18.880 kg
Startgewicht G <sub>A</sub>	47.628 kg
ökon. Reisegeschwindigkeit in Höhe	Mach 0,695 (ca. 740 km/h) 9,8 - 11,6 km
max. Reisegeschwindigkeit	Mach 0,730 (ca. 777 km/h)
Höchstgeschwindigkeit V <sub>dive</sub> (in 6 km)	Mach 0,77 (in 6 km)
Steigzeit auf Reishöhe	43 min auf 9,8 km
Dienstgipfelhöhe	12.200 m
Startstrecke auf 15 m Höhe	1.670 m
sichere Startstrecke (ICAO)	2.380 m
Landegeschwindigkeit	155 km/h
Landestrecke aus 15 m Höhe	1.070 m
ökonomische Reichweite (2 h Res.) bei max. Nutzlast / Kraftstoff	2.415 km 5,61 / 18,88 t
maximale Reichweite (mit 2 h Res.) mit Nutzlast bei max. Kraftstoffvorrat	2.815 km 2,99 t / 21,555 t
max. Tankkapazität (entnehmbar)	21.555 kg (27.171 l)
Besatzung / Passagiere	4+2 / 28...48
Kabine (Länge x Höhe)	2,24 m x 8,86 m x 1,99 m
Pass.-/Gesamtkabinenlänge	11,1 m / 18,4 m
Kabinenvolumen + Frachtraum	11,1 m <sup>3</sup> / 46,9 m <sup>3</sup> + 13,45 m <sup>3</sup>
Sitzanordnung (Normalvariante)	(2+2) x 7 á 1,25 m
Druckhöhe : Flughöhe	2,4 km : 10,6 km
Fenstergröße (Breite x Höhe)	35,6 cm x 42 cm

Erläuterungen: ETL - Einkreis-Turbinenluftstrahltriebwerk; Rv - Radialverdichter;