

FLUGZEUGKABINE BOEING B 717-200

Prof. W. Granzeier
IDS Industrial Design Studio Jork/Hamburg
Große Seite 7
21635 Jork

1. EINFÜHRUNG

In den überdurchschnittlich wachsenden Marktsegmenten der Kurzstreckenflugzeuge wird höchster Passagierkomfort, extreme Wirtschaftlichkeit, hohe Amortisation und ein zukunftsorientiertes Kabinenkonzept für den typischen Produktzyklus von 25 - 30 Jahren gefordert.

Die konkurrierenden Anbieter (AIRBUS FAIRCHILD-DORNIER, BOMBARDIER und EMBRAER und auch BOEING) bieten unterschiedliche Neuentwicklungen und auch verkürzte Ableitungen aus bewährten Produkten an.

Für den Kunden BOEING COMMERCIAL AIRPLANE in Long Beach, CA entwickelte IDS in Zusammenarbeit mit FISCHER FACC das Kabinendesign für das neue Kurzstrecken-Flugzeug BOEING B 717-200.

FISCHER FACC aus Ried/Österreich entwickelt und produziert als Risk-Sharing Partner die komplette Kabine für das Produkt 717, hervorgegangen aus der MD-95 von McDonnell Douglas.

In dem nachfolgenden Bericht werden wesentliche Aspekte dieser bisher beispiellosen Designentwicklung dargestellt:

- Auswahl des Designkonzeptes
- Komprimierte Entwicklung
- Test- und Auswahlverfahren für die Serienproduktion der Kabine



BILD 1. BOEING B 717-200

2. INDUSTRIAL DESIGN KONZEPT

Die Anpassung und Überarbeitung eines bewährten Produktes muß für den wichtigsten "Kunden", den Passagier, ein innovatives und akzeptables Ergebnis in bezug auf den Passagierkomfort und die Markenidentität des Herstellers erkennen lassen.

Durch die Analyse des Short Haul-Marktsegmentes, den Wünschen der Airlines und des Herstellers ergaben sich exakte Designziele, so z.B.:

2.1. Produktidentifikation

- Klare und eindeutige Kabinengestaltung
- Eindeutige und selbsterklärende Kabinenfunktionen und ergonomische Gebrauchsgüte
- Höchste Passagierakzeptanz
- Höchste Sicherheitsstandards in den Passagierfunktionen
- Gefühlsmäßig großzügiges Raumempfinden
- Airline Produktidentifikation

2.2. Visueller Eindruck und Raumempfinden

- Klare und eindeutige Bauteilstruktur und Oberflächengestaltung in der gesamten Kabine
- Visuell vergrößertes Raumempfinden und heller, freundlicher Kabineneindruck
- Gegenmaßnahmen zu dem bekannten "Röhren- oder Tunneleffekt"
- Reduzierung aller sichtbaren Fugenstrukturen, Bauteilbilder, Kanten, Ecken und Baugruppen
- Optimierte Lichtgestaltung zur Unterstützung der vorgenannten Ziele

2.3. Passagierkomfort

- Ergonomischer Höchststandard für alle MMS (Mensch-Maschine-Schnittstellen) unter Berücksichtigung des Größenwachstums in den nächsten 30 Jahren
- Klare und eindeutige Information durch Formen, Flächen, Farben und minimierte Produktgrafik in allen Bereichen
- Höchste Designqualität durch Betreuung der Entwicklung, Konstruktion und Produktion vom ersten Moment an
- Höchster Standard für Akustik und Klimaführung in der Kabine

- Optimale Passagierinformation mit zukünftig möglichen Dialog-Funktionen
- Berücksichtigung der Handicapped Passagiere, Kinder und Senioren

2.4. Weitere Forderungen an das Design

- Airline - Identifikation in der Kabine
- Optimaler Passagierservice für, u.a. auch für Behinderte, Kinder, und Senioren in der gesamten Kabine (z.B. Lavatories)
- Passagierfreundliche und einladende EXIT und Eingangsbereiche
- Zukünftige Kommunikationssysteme
- Behindertenfähige Toiletten
- Kinderrückhaltesysteme
- Größtmöglicher Stauraum für Gepäck
- Verminderte Reinigung und Instandhaltung
- Verlängerte Serviceintervalle
- Kürzeste Reparaturzeiten mit niedrigem Ausführungslevel



BILD 2. Designkonzept als Rendering in der ersten Entscheidungsphase

2.5. Kabinen- und Rumpfstruktur

- Berücksichtigung der vorhandenen MD 80/90 Rumpfstruktur mit vollständig modifizierten Systemen
- Cross Section und Montagepunkte/Schnittstellen vorgegeben

2.6. Systemstruktur

- Integration aller Punkte und Schnittstellen zu Verkleidungsteilen/Baugruppen, Klima, Licht, Elektrik, PSU und Fensteranbindung



BILD 3. Ergonomisches Experimental Mock up als Grundlage für das Designkonzept

3. DESIGNKONZEPT

Aufgrund der Anforderungen, des Lastenheftes und der Ergebnisse der Grundlagenermittlung Ergonomie und Funktionen können nachfolgende Designkriterien genannt werden:

3.1. Kabine

- Optimales Raumempfinden und größtmögliches Stauvolumen
- Optimiertes Lichtdesign mit unterschiedlichen Farben und Temperaturen (warm/normal/kalt)
- Ästhetisch anspruchsvoller Kabineneindruck
- Bedienergonomie für alle Passagiergruppen (u.a. Behinderte, Senioren, Kinder, etc.)
- Wirksame Maßnahmen gegen den "Tunneleffekt"

3.2. Anforderungen für Airlines

- Reduktion der Bauteile und -gruppen (z.B. 3 Fenster- Window Panel)
- Vereinfachte Wartung und Reparatur (z.B. Separate Sonnenblende im Fensterpanel)
- Größtes Stauvolumen im Hatrackbereich mit optimiertem Passagierzugang
- zusätzliche Durchgriff-Halterung unterhalb der Hatrack-Tür
- Raum für zukünftige Kommunikationssysteme im PSU Bereich
- PSU Auslegung und Gestaltung nach neuesten Erkenntnissen

3.3. Anforderungen des Herstellers

- Kürzeste Zeiten für Montage, Wartung und Reparatur
- Reduzierung aller Bauteile und -Gruppen
- Kosteneffiziente Entwicklung und Produktion

4. DESIGN PROZESS

Erstes Designkonzept in Zusammenarbeit mit FACC für den weltweiten Wettbewerb zur ersten Entscheidungsphase.

1. Präsentation und Auswahl von drei potentiellen Risk-Sharing Partnern für die zweite Auswahlphase. Für die weitere Auswahl wird je ein 1:1 Cabin Mock up vorgeschlagen.

2. Auswahlphase Drei Risk Sharing Bewerber erstellen in drei Monaten je ein 1:1 Cabin Mock up. Die entscheidende Realisierung der Entwurfsphase wird in nur drei Monaten vom ersten Entwurf bis zur fertigen Innenraum-Oberfläche durchgeführt.



BILD 5. Designkonzept in Flugrichtung



BILD 6. Erstes Cabin Mock up

(IDS, FISCHER FACC und Modellbau Lühr, Hamburg führen die Aktion termingerecht durch und präsentieren das Mock up in Long Beach)

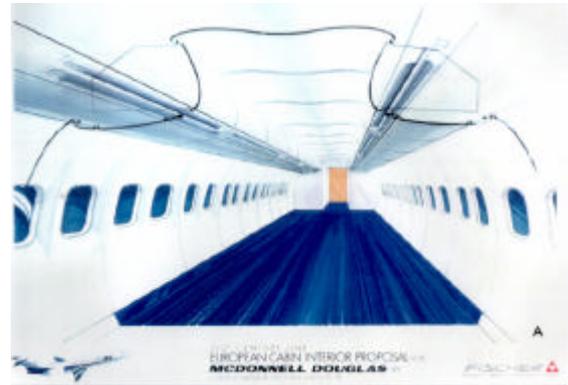


BILD 4. Designkonzept als Rendering in der ersten Auswahlentscheidung

5. AUSWAHLVERFAHREN, ERGONOMIE UND AKZEPTANZTEST

Innerhalb von 6 Wochen wurden alle 3 Mock ups intensivsten Tests, Auswahlverfahren und Akzeptanzbewertungen unterzogen.

5.1. Der Auswahl Prozess

Durch geeignete Frage- und Auswertestrategien wurden die Feed-back Ergebnisse erreicht. In den Mock ups wurden bis zu 900 Personen befragt. (Fluggäste und Nichtflieger / Bordpersonal / Airlinepersonal / Piloten / Behinderte Passagiere / Kinder / Senioren / etc.)

5.2. Gutachten und Testverfahren

Mit Unterstützung aller Airlines, Zulieferer, Vielflieger, Businesspassagiere, Boeing Experten und Spezialisten für Auswahlverfahren und psychologische Tests wurden gezielte Untersuchungen durchgeführt. In 40-50 Minuten Tests wurden über 100 Seiten Fragen / Wünsche / Forderungen / Ängste / und Kommentare erarbeitet.

5.3. Testergebnisse

Die ausführlichen Ergebnisse konnten die meisten Annahmen und Entwurfsergebnisse bestätigen und ein markt- und Akzeptanzfähiges Kabinendesign als Entscheidungsgrundlage unterstützen.

Die Ergebnisse, Auswertungen und die Feedback-Maßnahmen unterliegen dem vertraulichen Know How der kooperierenden Firmen.

Für die Weiterentwicklung und für zukünftige Erwartungen der Passagiere konnten interessante Kriterien ermittelt und verarbeitet werden.



BILD 7. Farb- und Lichttests im ersten Mock up

6. DETAILS AUS DEM DESIGNPROZESS

In dem typischen Produktzyklus von bis zu 30 Jahren kommen den wesentlichen Details in der Kabinengestaltung große Bedeutung zu.

Nachfolgend wird an dem Beispiel des PSU Systems die Designentwicklung knapp kommentiert:

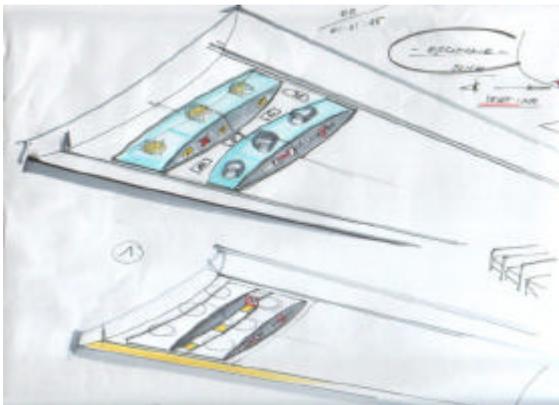


BILD 8. Entwurfsskizzen PSU Panel



BILD 9. Ergonomisches Experimentalmodell



BILD 10. Fertige Baugruppe mit Handrail Muster



BILD 11. PSU Panel in der Serieausführung

7. Produktpräsentation und Serienanlauf

Nach dem Erstflug im Sept. 1998 und der Marktpräsentation in Paris 1999 konnte eine große Resonanz und eine positive Reaktion auf die Kabinengestaltung vermerkt werden.



Bild 11: Erstflug B 717-200 im Sept. 1998



Bild 12: Präsentation B 717-200 in Paris 1999



Bild 13: Cabin Interior B 717-2



Bild 13: 717 Kabine in Flugrichtung



Bild 14: 717 Sales Mock up mit Handrail



Weiterentwicklung in der 717 Kabine

Im Verlauf der Kabinengestaltung entstanden durch die Diskussionen auf den Airline Advisory Boards und durch ständige Gespräche angeregt, weitere Ideen und Vorschläge.

Zu den konkreten Projekten zählt auch die durch IDS initiierte Idee des kleinsten Handicapped Lavatory für alle Narrowbody Flugzeuge.

Diese Idee wurde mit den Hamburger Firmen Innovint und COMTAS Aerospace mit Unterstützung des Wirtschaftssenators entwickelt und als 1:1 Mock up vorgestellt.

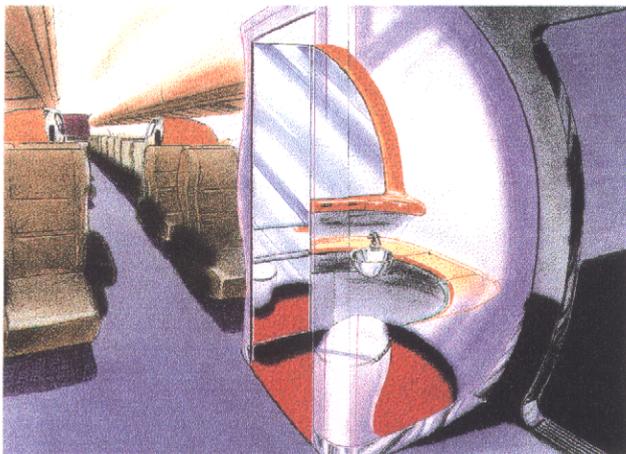


Bild 15: Designstudie Handicapped Lavatory

8. Designstudie LAV 97 für 717

Aufgrund der Erfahrungen und den Kommentaren der Airlines besteht großes Interesse an einer behindertengerechten Toilette für Narrowbody Flugzeuge.

Das vorliegende Konzept basiert auf den gleichen Abmessungen wie existierende Toiletten mit allerdings unzureichendem Benutzerkomfort.

Durch eine neue Anordnung, Systemkonzeption und Benutzerergonomie wird eine neue Raumanordnung möglich.

Durch innovative Bauteilstrukturen kann das Lavatorykonzept bei ca. 30% weniger Bauteilen für alle Narrowbody-Flugzeuge wie AIRBUS A 318/319/320/321 und BOEING 717-200/-100, 737 und 757, AVRO 85/100 und ähnliche Rumpfquerschnitte angewendet werden.

10. Zusammenfassung

Die koordinierte Forschung, Entwicklung und Gestaltung der beteiligten Firmen führte zu einer durch gründliche Tests optimierten B 717 Narrowbody-Innenraumgestaltung für die Anforderungen der nächsten Jahrzehnte.

Insbesondere die schwierige Ausgangslage eines vorhandenen, schmalen Rumpfquerschnittes erforderte innovative Lösungen für höchsten Passagierkomfort bei strenger Kostenreduktion und erhöhter Wirtschaftlichkeit.

Aufgrund der vorliegenden Testergebnisse und Marktreaktionen stellt der B 717 Interior Entwurf die optimale Basis für die Serienentwicklung und Produktion innerhalb des typischen ac/Produktzyklus der nächsten 2 Jahrzehnte dar.

Die Grundlagen und Erfahrungen bilden eine fundierte Grundlage für weitere Short-Haul Aircraft-Designkonzepte, z. B. für die Version 717-100.

Die Ergebnisse der vorliegenden Designentwicklung sind in den freige-

gebenen Bildern, Zeichnungen und Fotos

erkennbar und stellen eine neue Qualität für den zukünftigen Kabinenstandard im Short Haul Marktsegment dar.

Wir bedanken uns bei allen Kooperationspartnern für die Unterstützung:

Fischer ACC,
Herr W.A. Stephan, Herr R. Machtlinger,
Herr Filsegger

Hermann Lühr Modellbau, Hamburg,
Herr Lühr, Herr Leonardt

Innovint Einrichtungen GmbH, Hamburg
Herr U. Gröning
COMTAS Aerospace, Hamburg
Herr W. Lengen
Firma HELLA, Lippstadt
Langenthal Textilien
Diehl, Nürnberg
Elektronik
Mankiewicz, Hamburg,
Farben und Lackierung,
Frau M. Weber, Herr W. Hinsch

Expectionally thanks to BOEING - Douglas
Aircraft Company:

John Wolf
Jim Phillips
Rolf Sellge
Norm Timares
Tom Croslin
Jack Wilschke
Billie Hendrixson
Irvin Jankovic

Bilder: BOEING, FACC, Verfasser
Copyright: 4/2001 Prof. Werner Granzeier

