

Presented by

Erhan Serbest

A330-200F Development

Thomas Gondeck

A330-200F Chief Engineering



A330-200 GMF

14.02.2008 DGLR

A unique solution for the mid-size market



World wide it tells a similar story: Mid size freighters call at 25% more stations



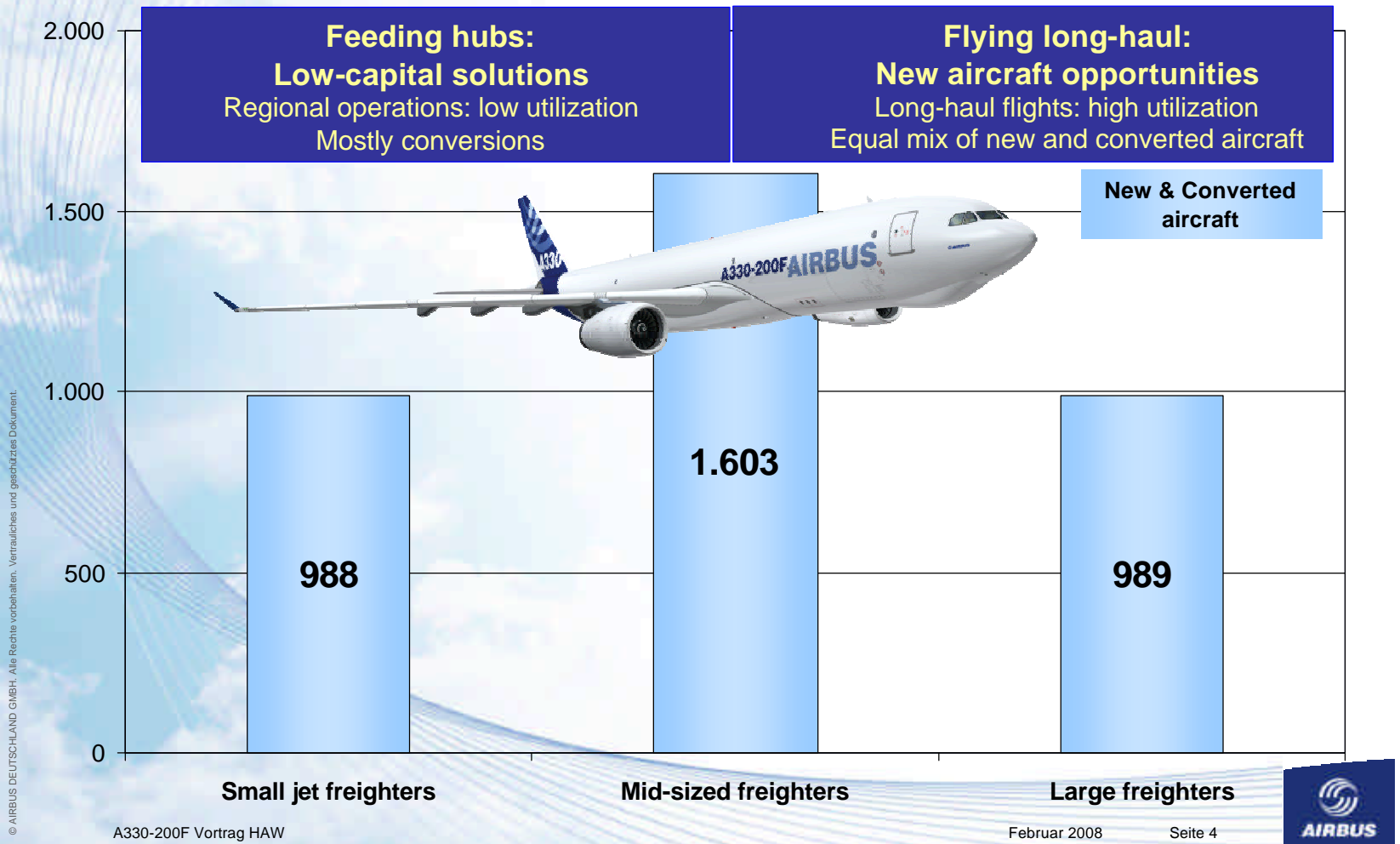
More airports are served by mid-sized freighters!

- Airport served by 747-sized equipment (154)
- Airport served by mid-sized equipment (192)
(A310F to MD11F = below 100t freighters)

Source: OAG Data

A requirement for 1,600 mid-size freighters in the next 20 years

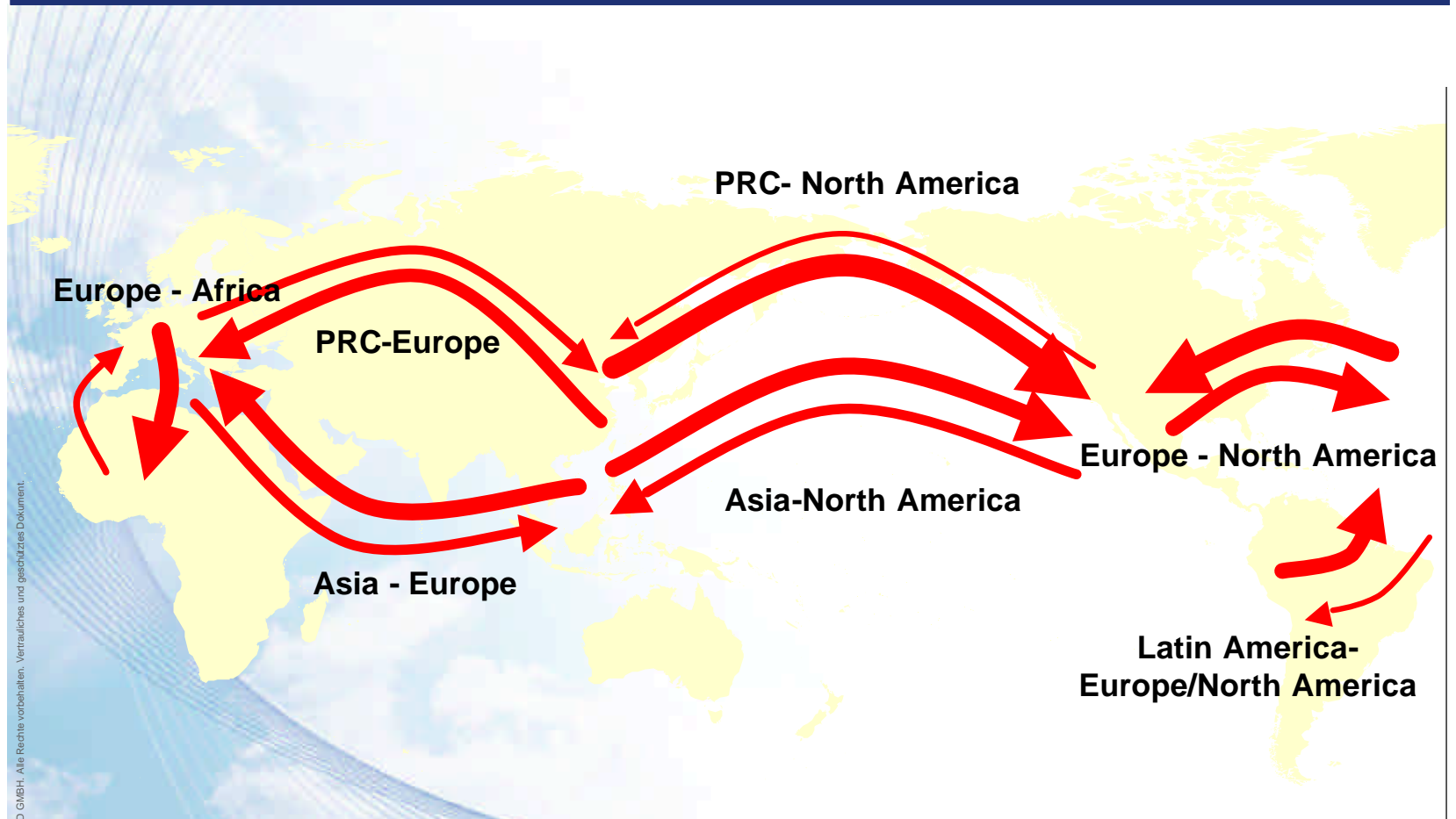
Source: Airbus Global Market Forecast 2006



Some facts & figures

- **Worldwide 3% economic growth leads to:**
 - **Freight traffic will grow 6% per year until 2025**
- **China represents today 12% of air cargo traffic**
- **The average payload will increase up to 17%**
- **Potential for 160 new LR freighters**
- **50% of all cargo tonnage is transported in Lower Deck of PAX today; and will stay in this range**
- **1800 Freighters currently in service**
- **Most of the freighters are conversions(Pax to Freighter)**
- **Mid sized freighter has very attractive Cash Operating Cost/tonne**

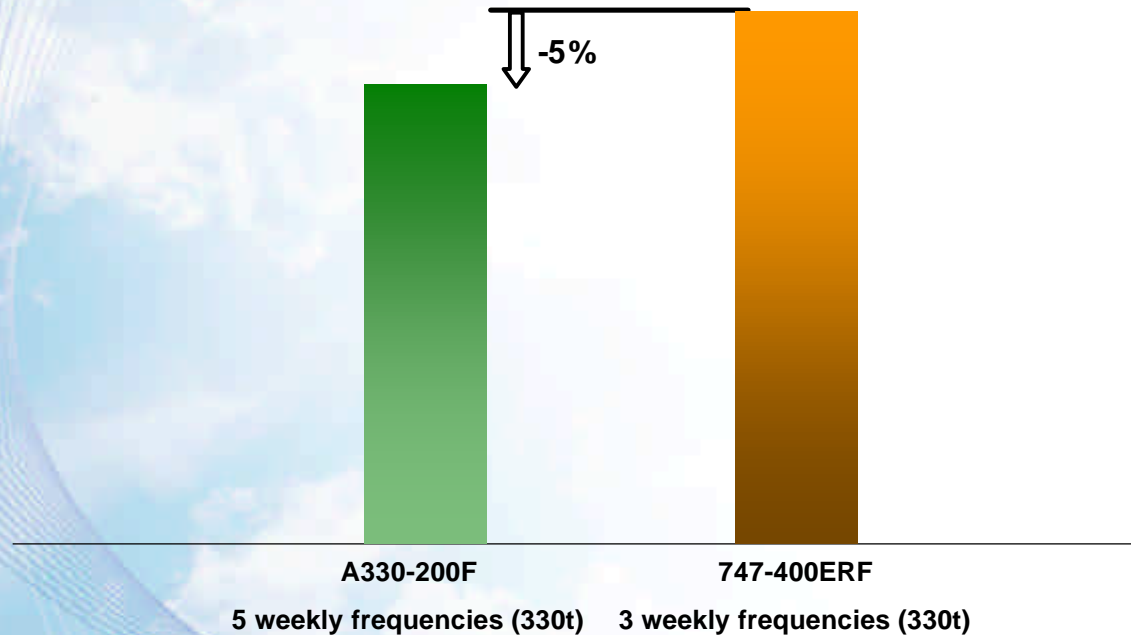
Most of the major cargo flows are imbalanced



• **Cargo traffic is unidirectional,
leading to costly, low-value return flights**

A330-200F: Better services and reduced costs

Weekly operating costs (\$)



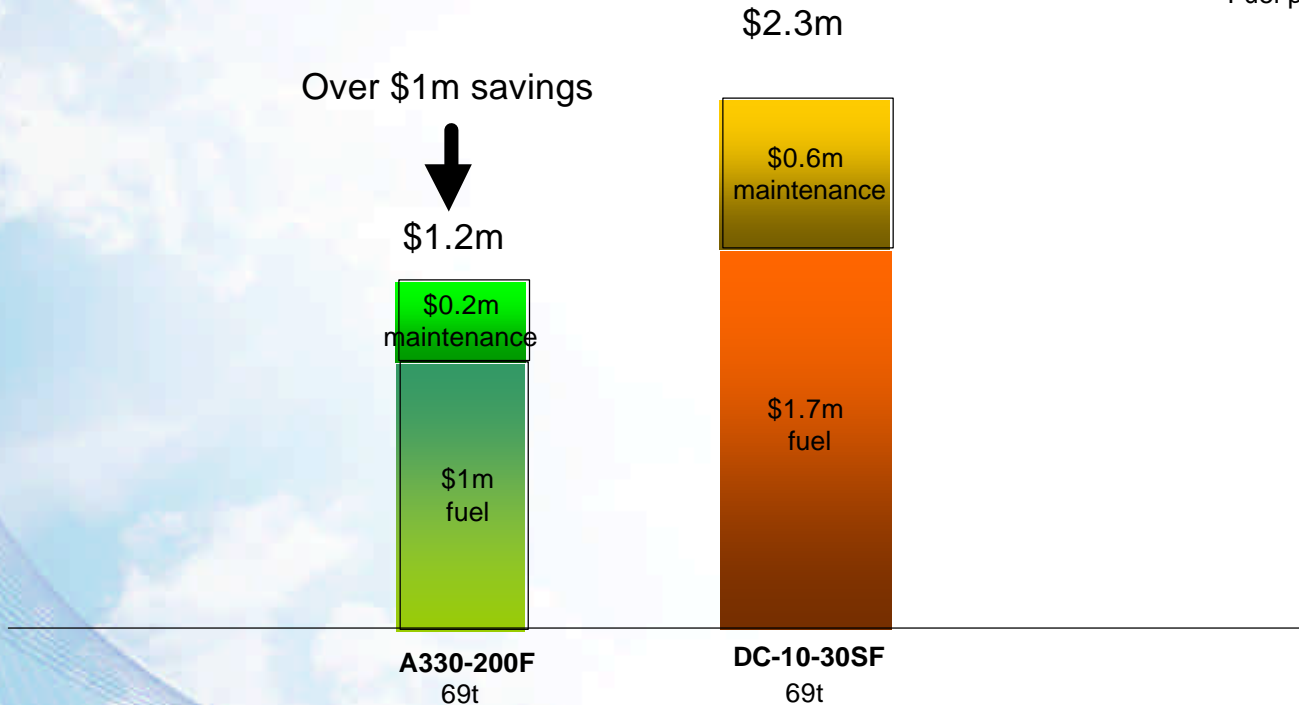
- Increasing frequencies with the A330-200F:
- attracts higher value commodities
- increases yields

in one of the fastest growing cargo markets while controlling costs

A330-200F vs. DC-10-30SF monthly savings

Monthly costs

Max Volumetric payload
500 trips of 3,000nm/year (42/month)
Fuel price: 2\$/USg

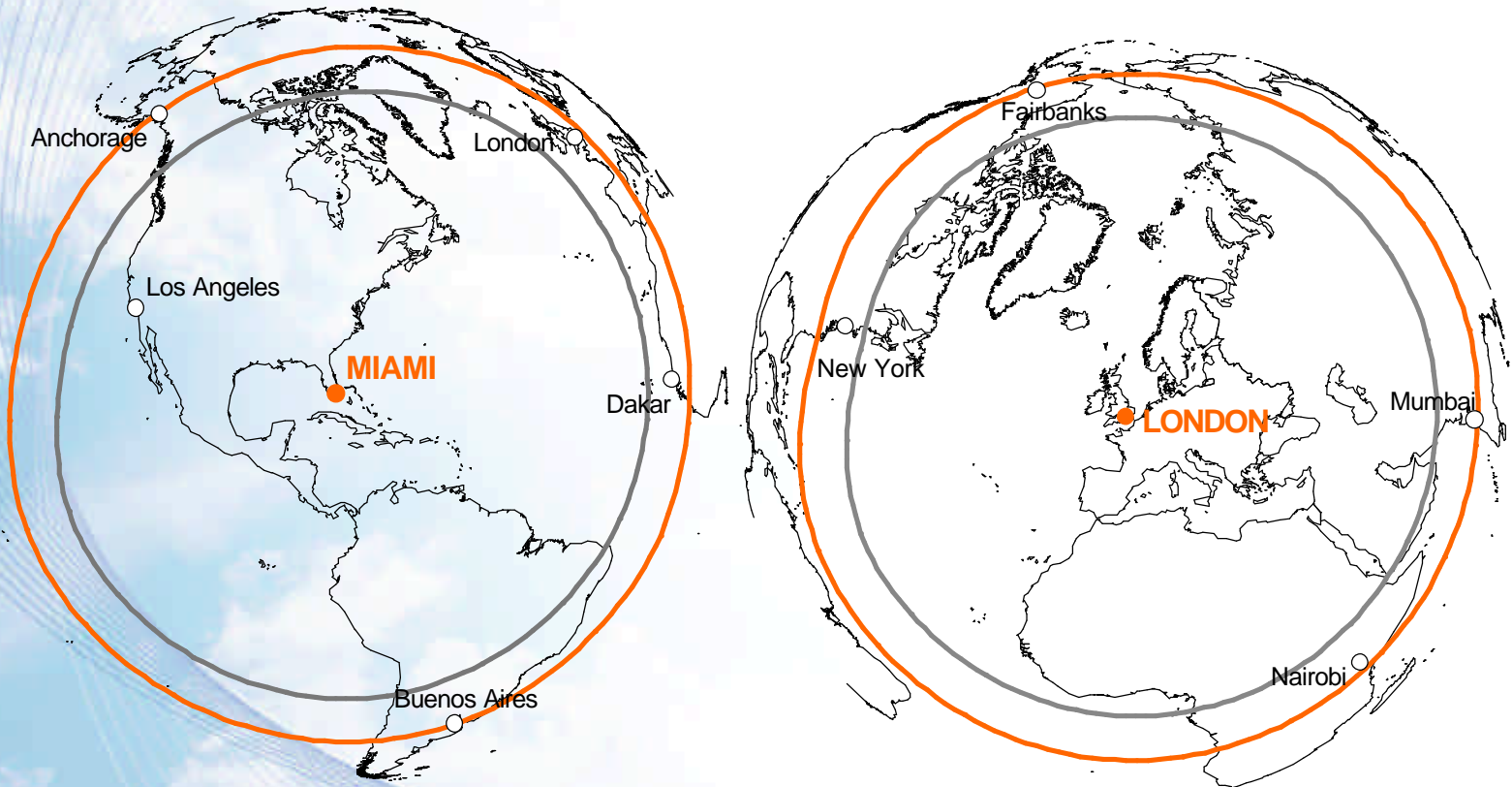


- For the same payload carried, over \$1 million savings per month in fuel and maintenance costs with the A330-200F

A330-200F – Cargo

- **Spare parts for all kind of machines under time constraints**
- **Delicatessen Meat**
- **Fish (lobster) from Iceland / Canada**
- **Flowers from Asia**
- **Race Horses**
- **Drugs**
- **(Exotic) Fruits**
- **Postal Service**
- **High End Cars**

A330-200F: New route opportunities



© AIRBUS DEUTSCHLAND GMBH. Alle Rechte vorbehalten. Vertrauliches und geschütztes Dokument.

Max structural payload
Temperature: ISA - Mach: LRC
Wind: 85% reliability outbound wind
Airways allowance: 3%

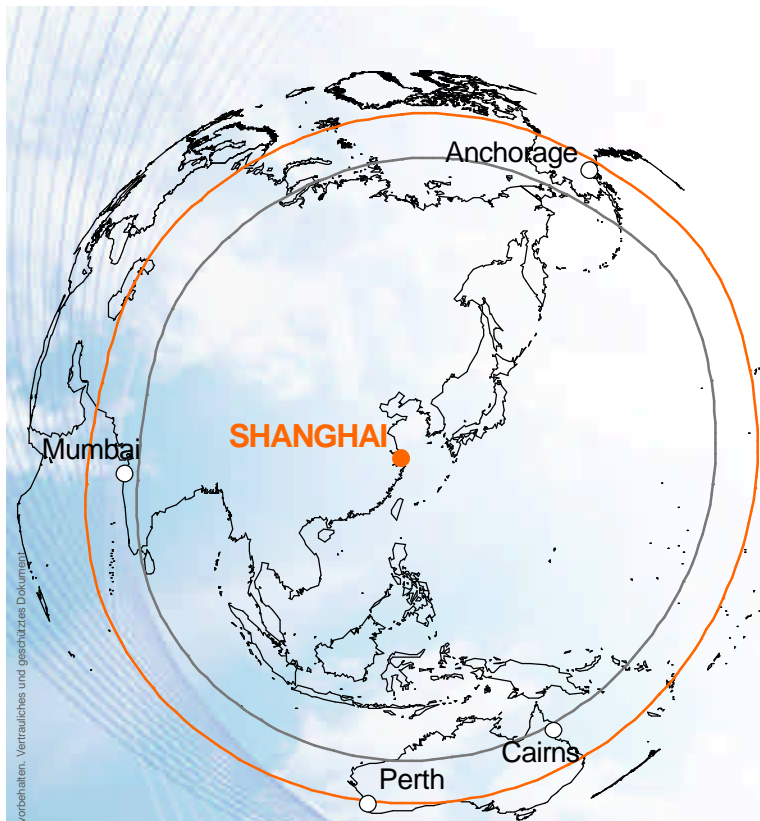
A330-200F Vortrag HAW

A330-200F 4,000nm
767-300ERF & DC-10-30SF 3250nm

Februar 2008

Seite 10





A330-200F 4,000nm
767-300ERF & DC-10-30SF 3250nm

Max structural payload
 Temperature: ISA - Mach: LRC
 Wind: 85% reliability outbound wind
 Airways allowance: 3%

A330-200F Vortrag HAW

Februar 2008

Seite 11



© AIRBUS DEUTSCHLAND GMBH. Alle Rechte vorbehalten. Vertrauliches und geschütztes Dokument.

A330 passenger aircraft residual value

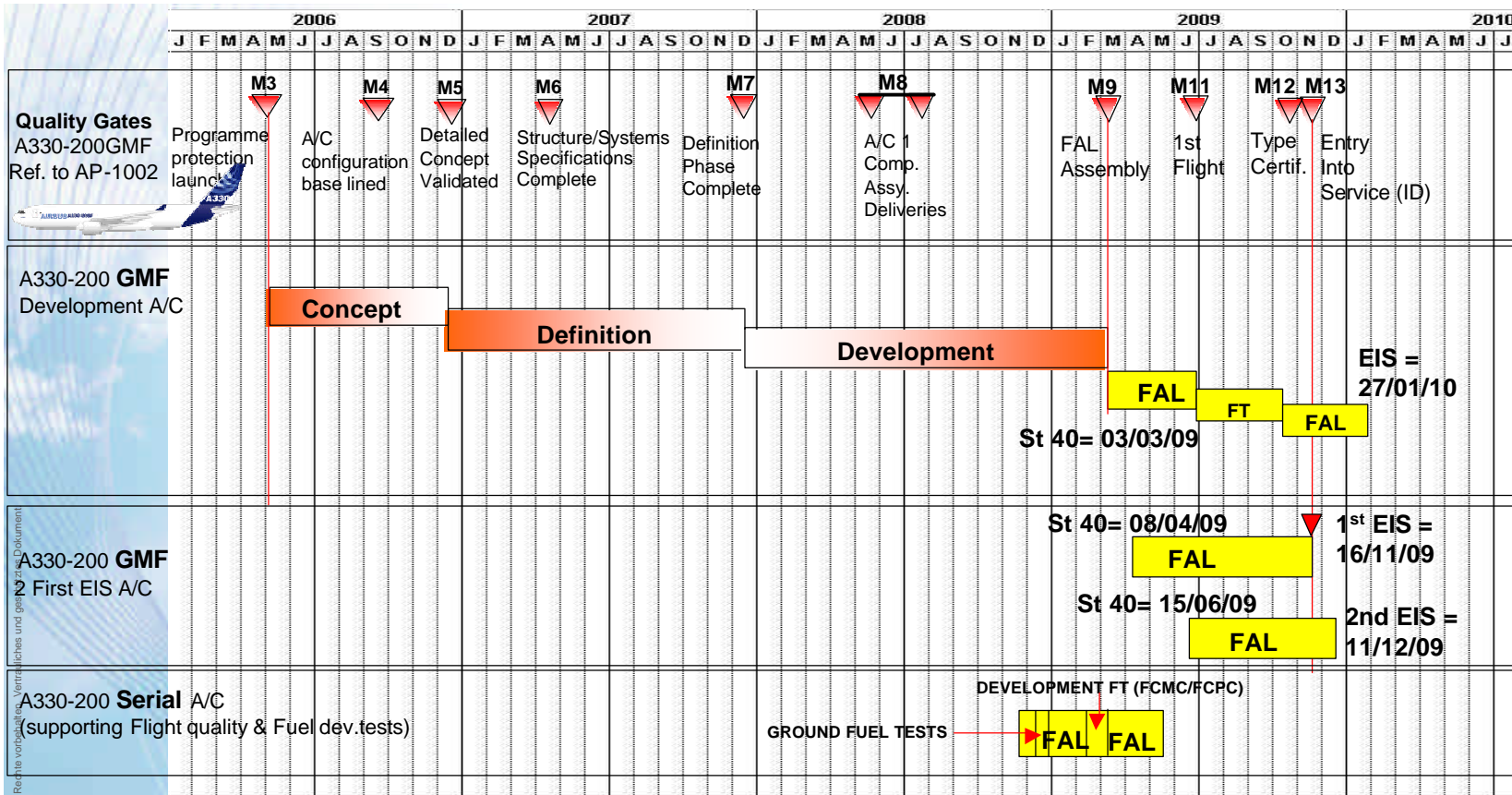
- The A330-200 entered into service in 1998
- First conversions into freighter **not before 2018**
(20 years-old aircraft)
- The A330-200 passenger variant has an **excellent market appeal**. It ranks first* in:
 - ▶ Investor appeal
 - ▶ Residual value
 - ▶ Value for money
 - ▶ and overall ranking
- High **remarketing** potential
- Commercial & operational **success**: 600 orders, 99% reliability

A freighter based on a successful passenger variant

A330-200F – Project description

- Target: Provide a freighter airplane capable to ship 64to. of cargo over a distance of 4000 nautical miles with an EIS in Q4/2009
- The A330-200F is a General Market Freighter aircraft based on the passenger version of the A330-200 Enhanced
- Range Mode: MTOW 233t MLW 182t MZFW 173t (+3 to.)
Payload Mode: MTOW 227t (tbc) MLW 187t (+5 to.) MZFW 178t (+8 to.)
(Common weight and CG limits, common max shear curve to both mode s)
- Main deck compartment characteristics are derived from those of the A300-600F General Market Freighter, incl. main deck cargo door
- Introduction of a rigid barrier wall
- The six-occupant courier area is derived from A300-600F, with additional space available (e.g. for a FCRC) adequate for LR operations
- Capable of a variety of cargo configurations
- Reduction of nose down attitude by downwards shift of NLG att. point

Programme Master Schedule



- 4 first A/C equipped with same PPS
- 3 first A/C with same customisation
- 2nd PPS type introduction in March 2010



A330-200F – Technische Änderungen

Main Deck Kabiniensysteme

- Klimaanlage
- Adaptation CIDS
- Manuelles Cargo Loading System
- Main Deck Cargo Verkleidung
- Smoke Detection System
- Beleuchtung
- Elektrische Installation

Verstärkte Schalen

- Türen 2,3,4 & entfallen
- Fenster entfallen

Main Deck Frachttor

- Basiert auf A300-600F
- Aktuator modifiziert von A400M

Neue, verstärkte Fußbodenstruktur
Vorkehrungen für viele Frachtsystem-Konfigurationen

Courier area

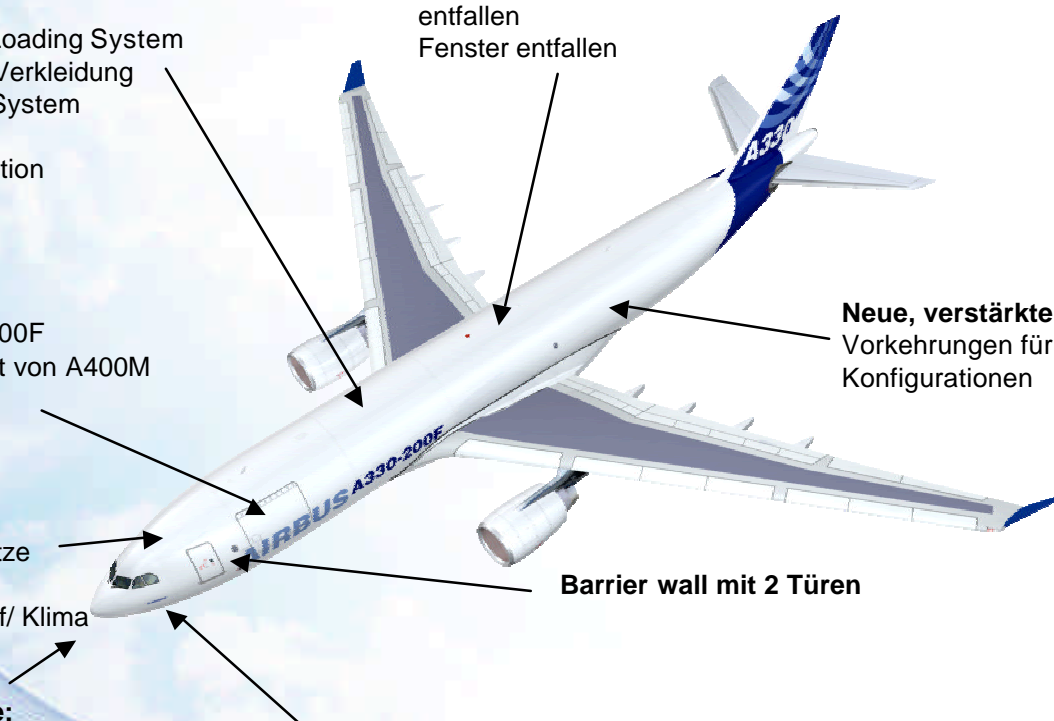
- Monumente und Sitze Systeme
- Wasser / Sauerstoff/ Klima

Barrier wall mit 2 Türen

Modifizierte Systeme:

- FCMC
- FCPC
- FWS
- CDS

Tieferlegung des Fahrwerkschachtes um den Anstellwinkel am Boden zu reduzieren



A330-200F Made from best basis



Freighter experience



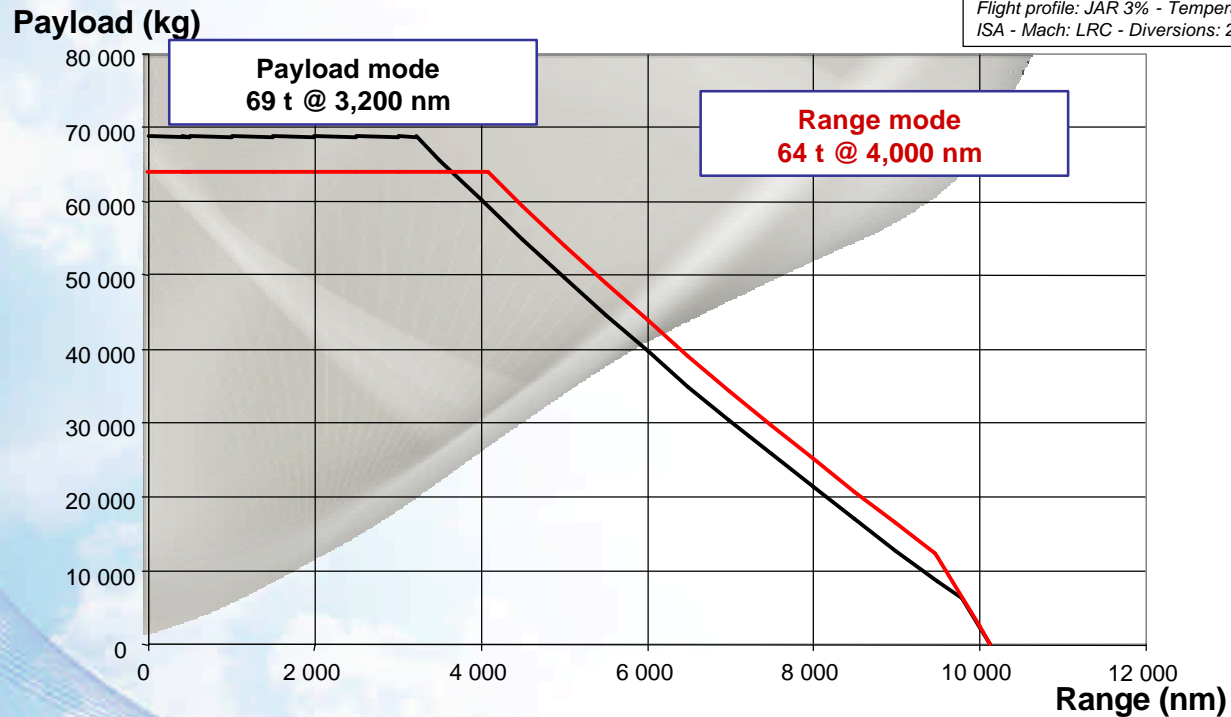
Efficient aircraft basis



Technology provider



A330-200F payload range

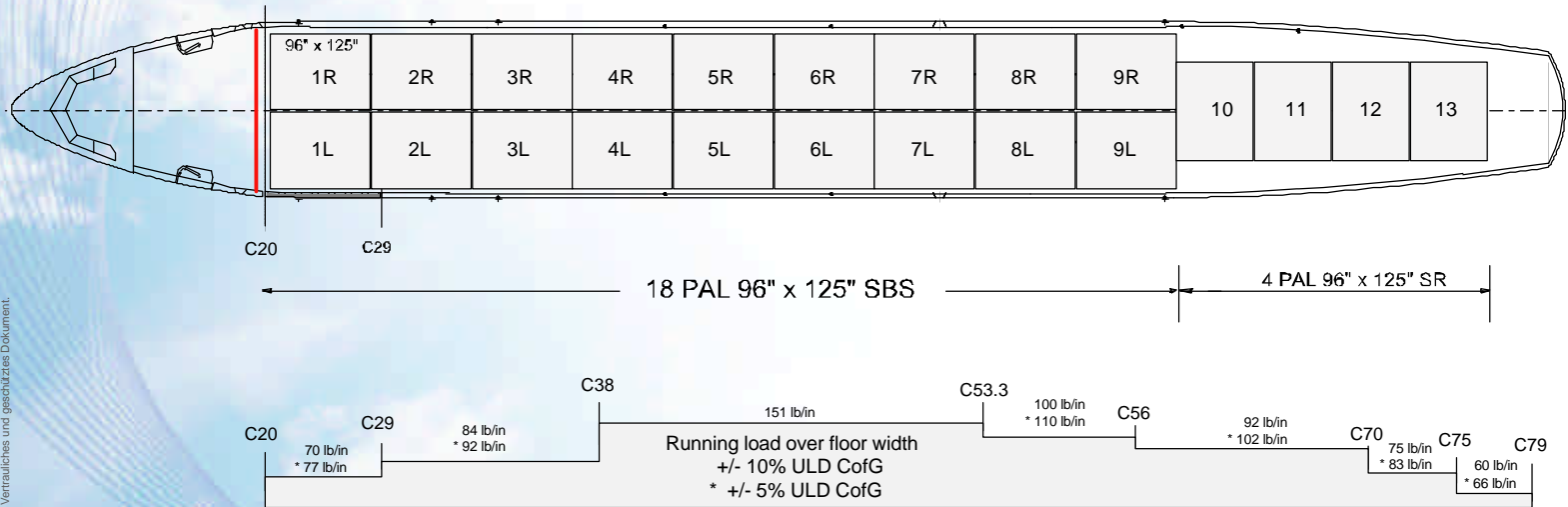


● **2 modes for a flexibility of operation**

A330-200 F Cargo Loading

Configuration: 1 (**Basic layout**)

18 ULDs 96" x 125" side by side
plus 4 ULDs 96" x 125"



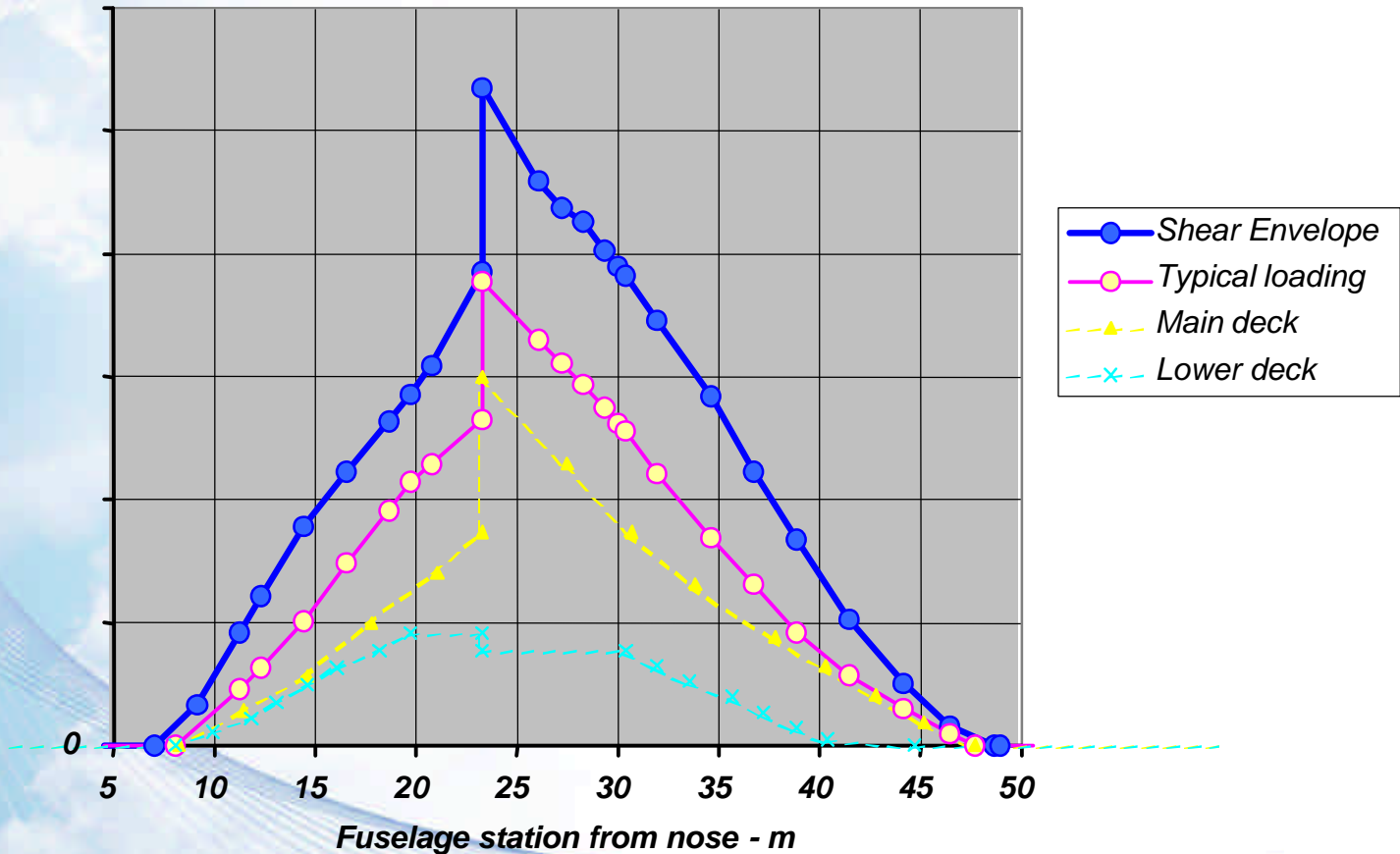
Position
Load
[lb]

4410	5197	5292	8425	9526	9526	9526	6541	6077	8924	8924	7485	6205
4410	5197	5292	8425	9526	9526	9526	6541	6077				

Capability included in basic aircraft.

A330-200F Cumulated shear envelope

Cumulated shear - kg



Increased cumulated shear/max payload ratio : now 1.4

Erforderliche Entwicklungsleistungen

- Aerodynamische Effekte des NLG fairing, Rapid Decompression
- Lastenrechnungen aufgrund geänderter Abfluggewichte, Massenverteilung und Verschiebung der Schwerpunkts Grenzen
- **Anpassung des Nose Down Winkels am Boden**
- Statik FEM des ganzen Flugzeuges, Strukturverstärkungen Rumpf
- Entwicklung Fußbodenrost , Frachttor (Oberdeck) und Barrier Wall
- System Anpassungen Klimaanlage, MD Class E Compartment
- Entwicklung einer Kabine für begleitende Fluggäste
- Systemanpassung Kabinensysteme/Frachtsysteme
 - Anpassung der Frachtverkleidung
 - Frachtladesystem für das Oberdeck
 - Rauchwarnung im Oberdeck
 - Das Wassersystem, Service Panels
 - Einbau beheizter Drainage
- Neue Systemverläufe der mechanischen Systeme sowie Elektrik

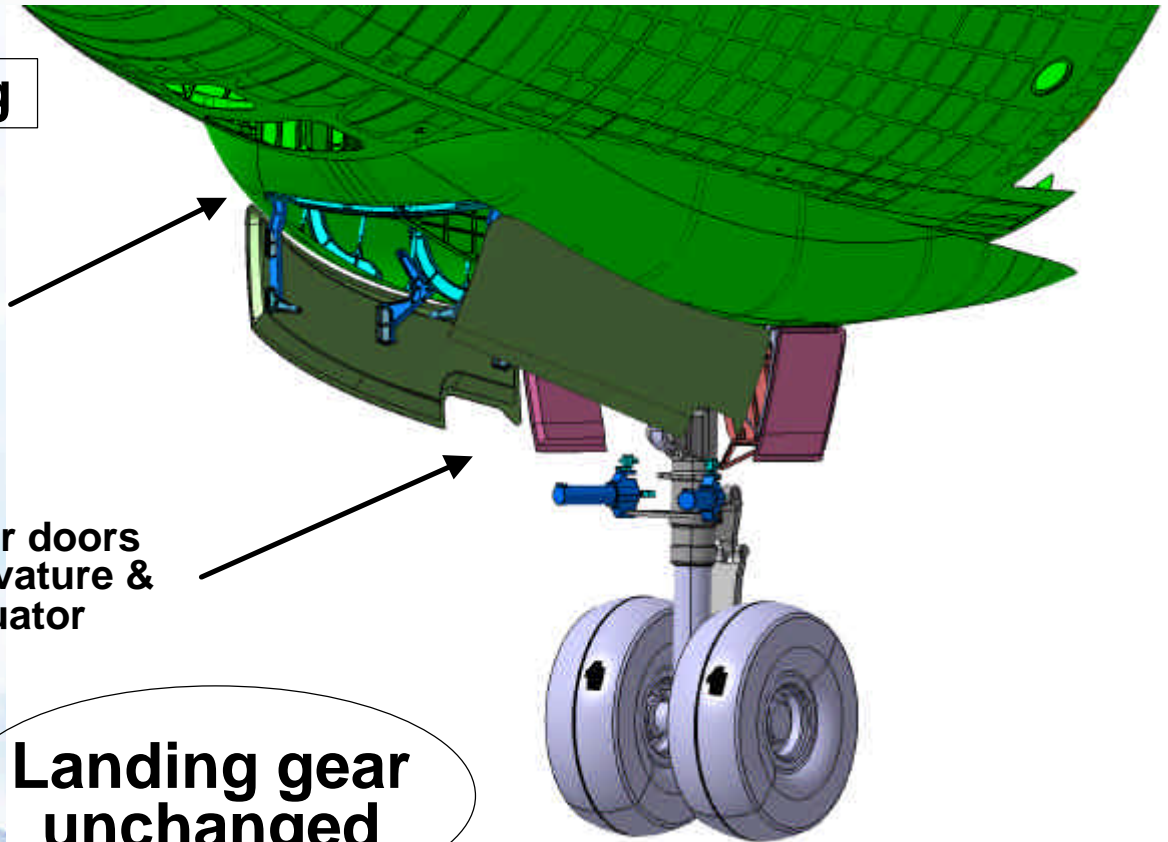
Nose Fuselage

Doors & fairing

Optimized
Fairing geometry

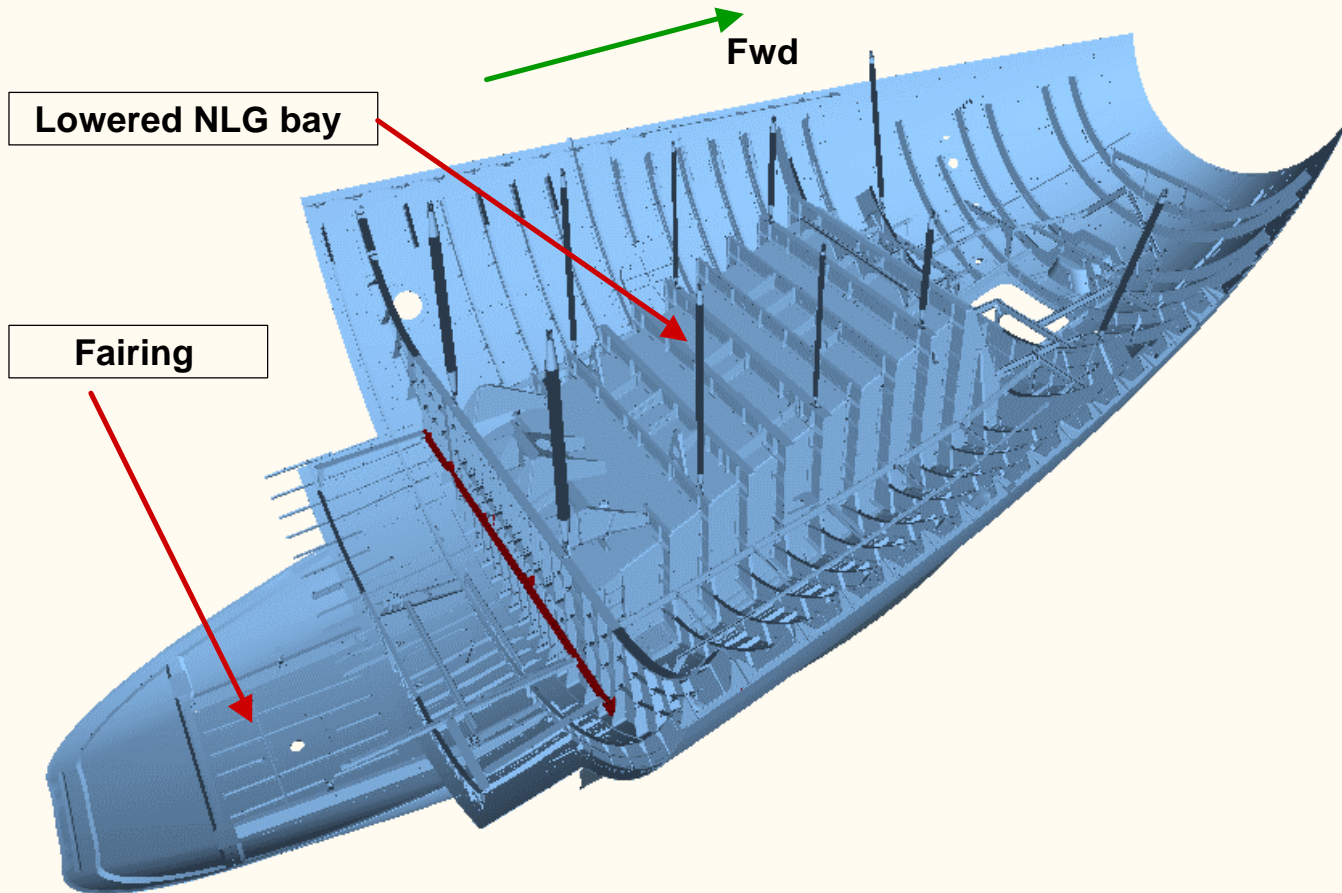
New landing gear doors
with reduced curvature &
new door actuator

Landing gear
unchanged



Nose Fuselage

Digital mock up view of the lower fuselage structure

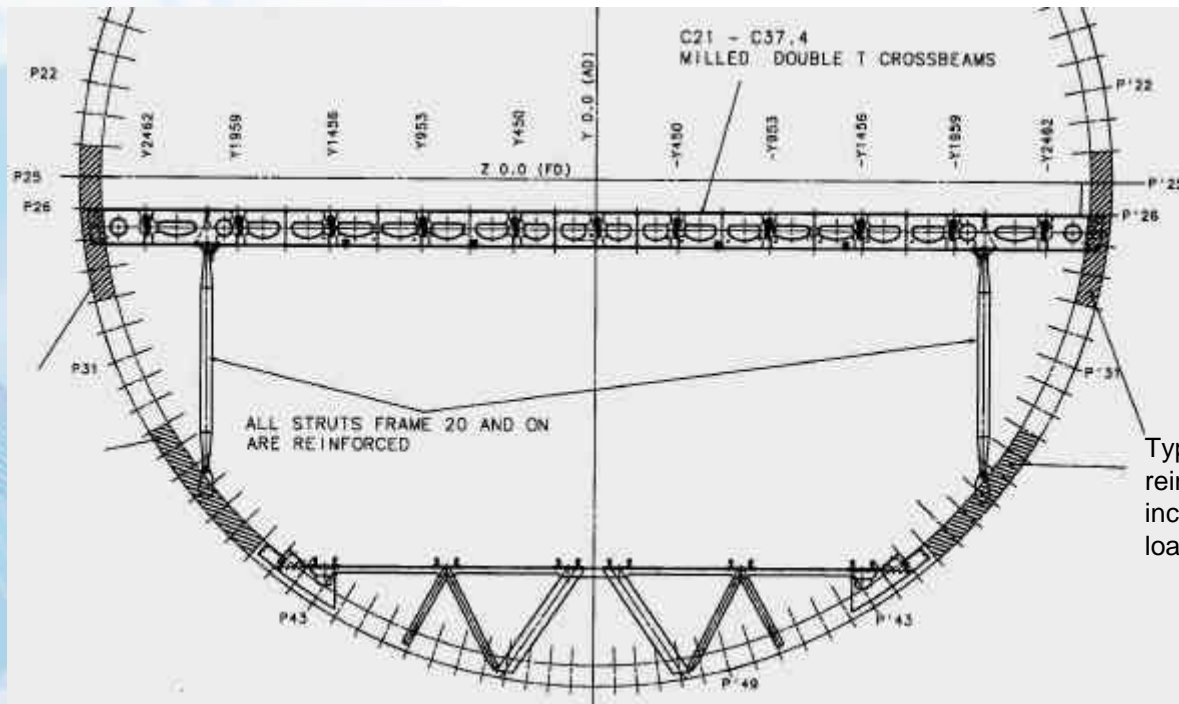


Erforderliche Entwicklungsleistungen

- Aerodynamische Effekte des NLG fairing, Rapid Decompression
- Lastenrechnungen aufgrund geänderter Abfluggewichte, Massenverteilung und Verschiebung der Schwerpunkts Grenzen
- Anpassung des Nose Down Winkels am Boden
- Statik FEM des ganzen Flugzeuges, Strukturverstärkungen Rumpf
- Entwicklung **Fußbodenrost** , Frachttor (Oberdeck) und Barrier Wall
- System Anpassungen Klimaanlage, MD Class E Compartment
- Entwicklung einer Kabine für begleitende Fluggäste
- Systemanpassung Kabinensysteme/Frachtsysteme
 - Anpassung der Frachtverkleidung
 - Frachtladesystem für das Oberdeck
 - Rauchwarnung im Oberdeck
 - Das Wassersystem, Service Panels
 - Einbau beheizter Drainage
- Neue Systemverläufe der mechanischen Systeme sowie Elektrik

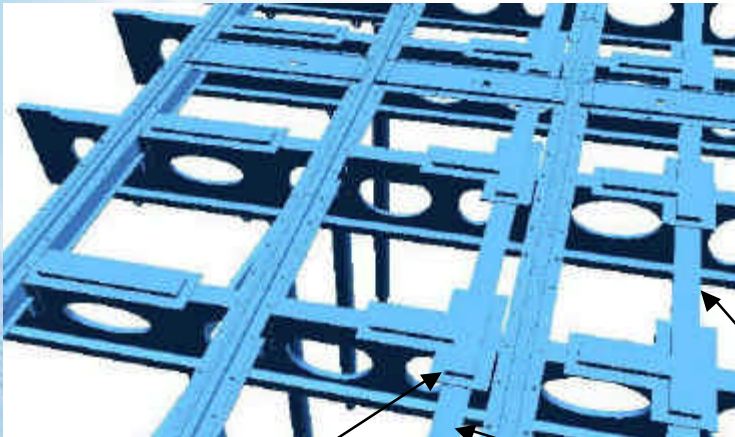
Verstärkung des Fußboden Anschlussbereiches

- Reinforced Cross Beams in forward & aft sections
- Reinforced Floor Struts and Shell connection
- Reinforced Shell at Cross Beam connection
- Reinforced Cross Beams / Seat Tracks connection



Fußbodenrost Anpassungen

- Longitudinal Beams between each Cross Beam in order to support the Adapters in the case of impact loads.



Adapter for
3 point
Latch



Longitudinal beams for all
3 point / 4 point adapters

Erforderliche Entwicklungsleistungen

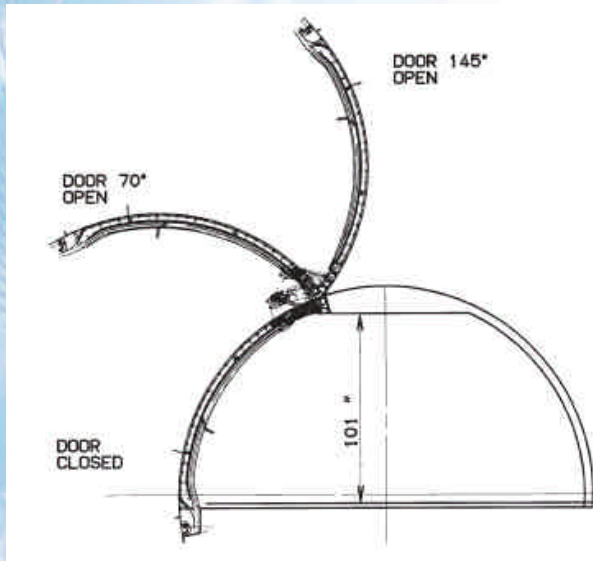
- Aerodynamische Effekte des NLG fairing, Rapid Decompression
- Lastenrechnungen aufgrund geänderter Abfluggewichte, Massenverteilung und Verschiebung der Schwerpunkts Grenzen
- Anpassung des Nose Down Winkels am Boden
- Statik FEM des ganzen Flugzeuges, Strukturverstärkungen Rumpf
- Entwicklung Fußbodenrost , **Frachttor (Oberdeck)** und Barrier Wall
- System Anpassungen Klimaanlage, MD Class E Compartment
- Entwicklung einer Kabine für begleitende Fluggäste
- Systemanpassung Kabinensysteme/Frachtsysteme
 - Anpassung der Frachtverkleidung
 - Frachtladesystem für das Oberdeck
 - Rauchwarnung im Oberdeck
 - Das Wassersystem, Service Panels
 - Einbau beheizter Drainage
- Neue Systemverläufe der mechanischen Systeme sowie Elektrik

Main Deck Cargo Door

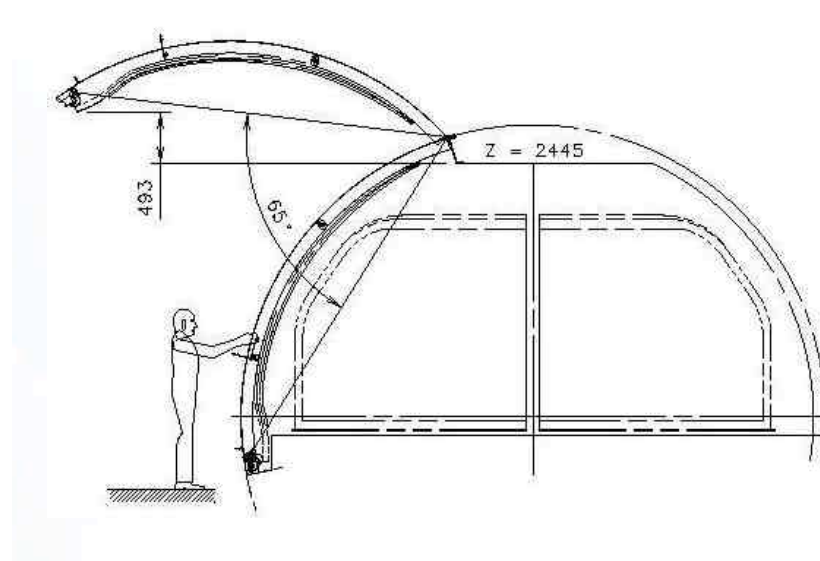
Door opening angle

- ▶ The A330-200F door has a single opening angle of 70°, instead of 70 / 145 deg on A300-600F

Less weight due to simplified actuator



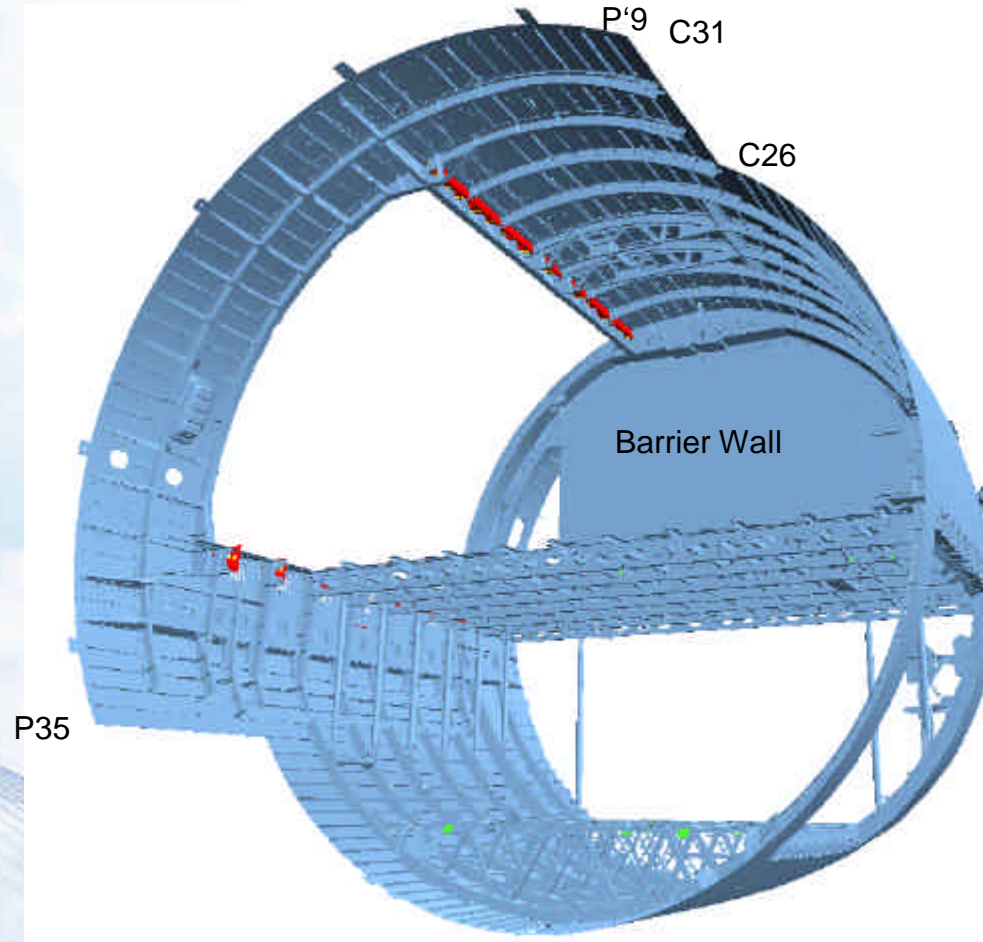
A300-600F



A330-200F

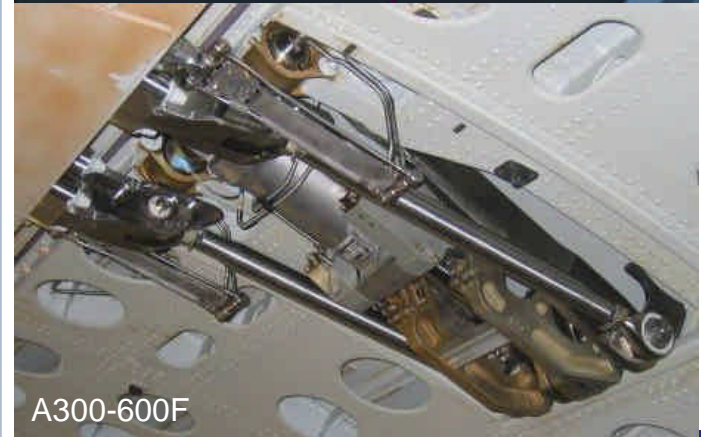
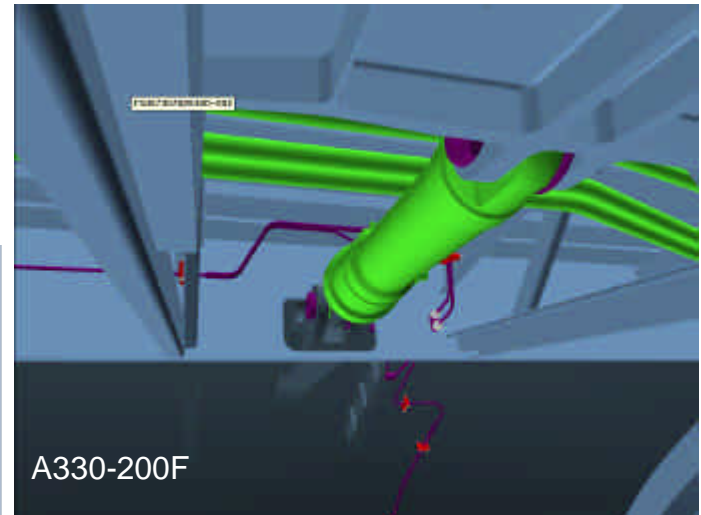
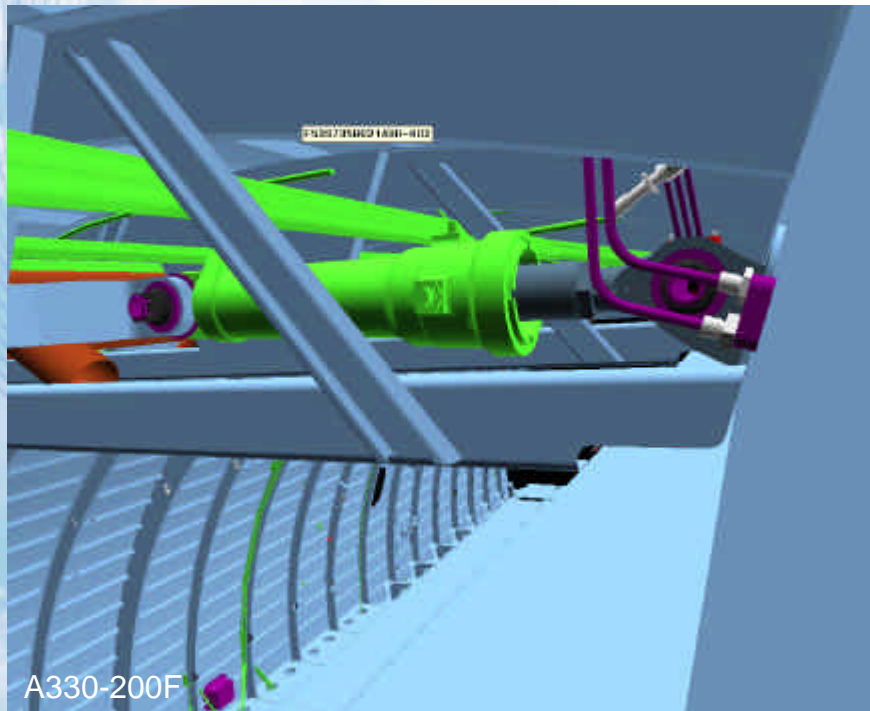
Main Deck Cargo Door frame shell

FORWARD FUSELAGE – Section 13 Shells



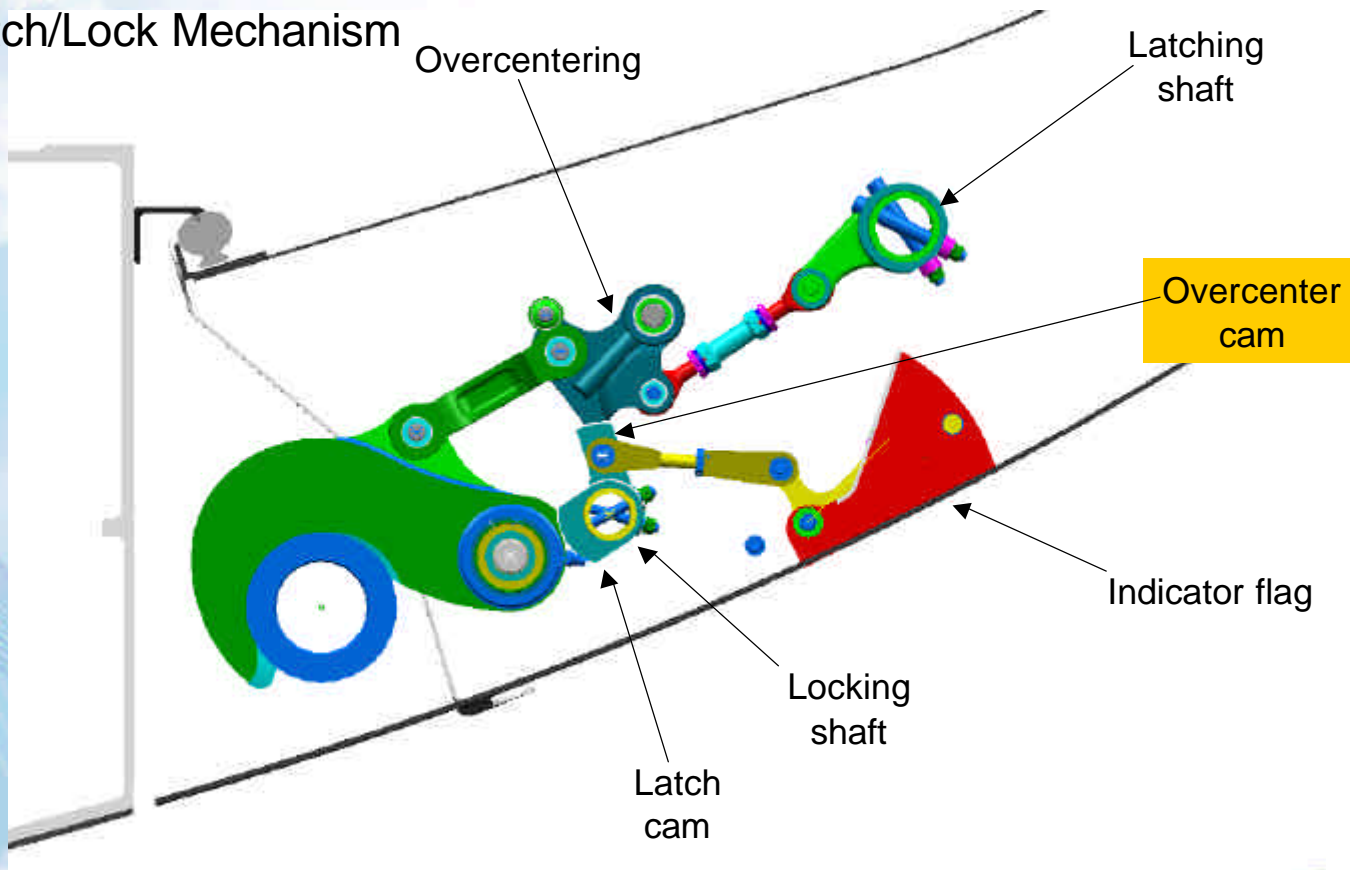
Main Deck Cargo Door Actuator

Simple and robust solution



A330-200F Main Deck Cargo Door

- Main Deck Cargo Door
- Latch/Lock Mechanism



Erforderliche Entwicklungsleistungen

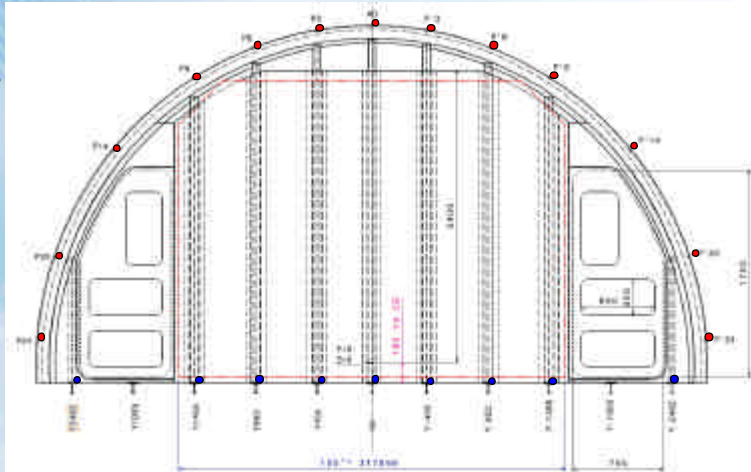
- Aerodynamische Effekte des NLG fairing, Rapid Decompression
- Lastenrechnungen aufgrund geänderter Abfluggewichte, Massenverteilung und Verschiebung der Schwerpunkts Grenzen
- Anpassung des Nose Down Winkels am Boden
- Statik FEM des ganzen Flugzeuges, Strukturverstärkungen Rumpf
- Entwicklung Fußbodenrost , Frachttor (Oberdeck) und **Barrier Wall**
- System Anpassungen Klimaanlage, MD Class E Compartment
- Entwicklung einer Kabine für begleitende Fluggäste
- Systemanpassung Kabinensysteme/Frachtsysteme
 - Anpassung der Frachtverkleidung
 - Frachtladesystem für das Oberdeck
 - Rauchwarnung im Oberdeck
 - Das Wassersystem, Service Panels
 - Einbau beheizter Drainage
- Neue Systemverläufe der mechanischen Systeme sowie Elektrik

Barrier Wall

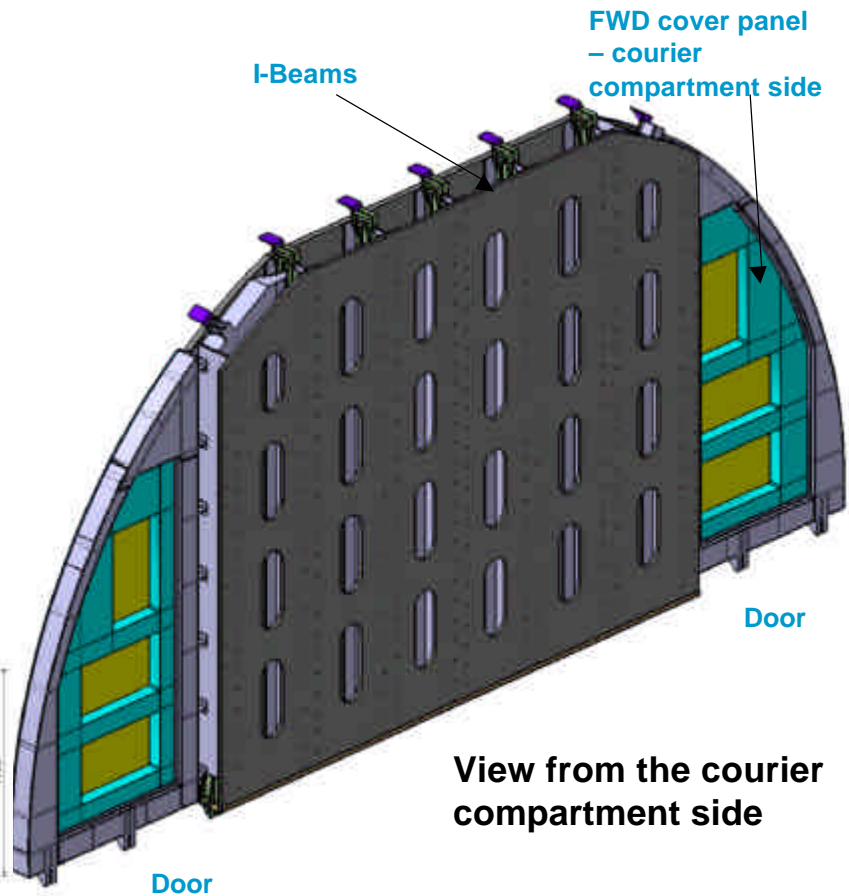
Prinzip

- Barrier wall aus Leichtmetall
- Installation in einem Stück

© AIRBUS DEUTSCHLAND GMBH. Alle Rechte vorbehalten. Vertrauliches und geschütztes Dokument.



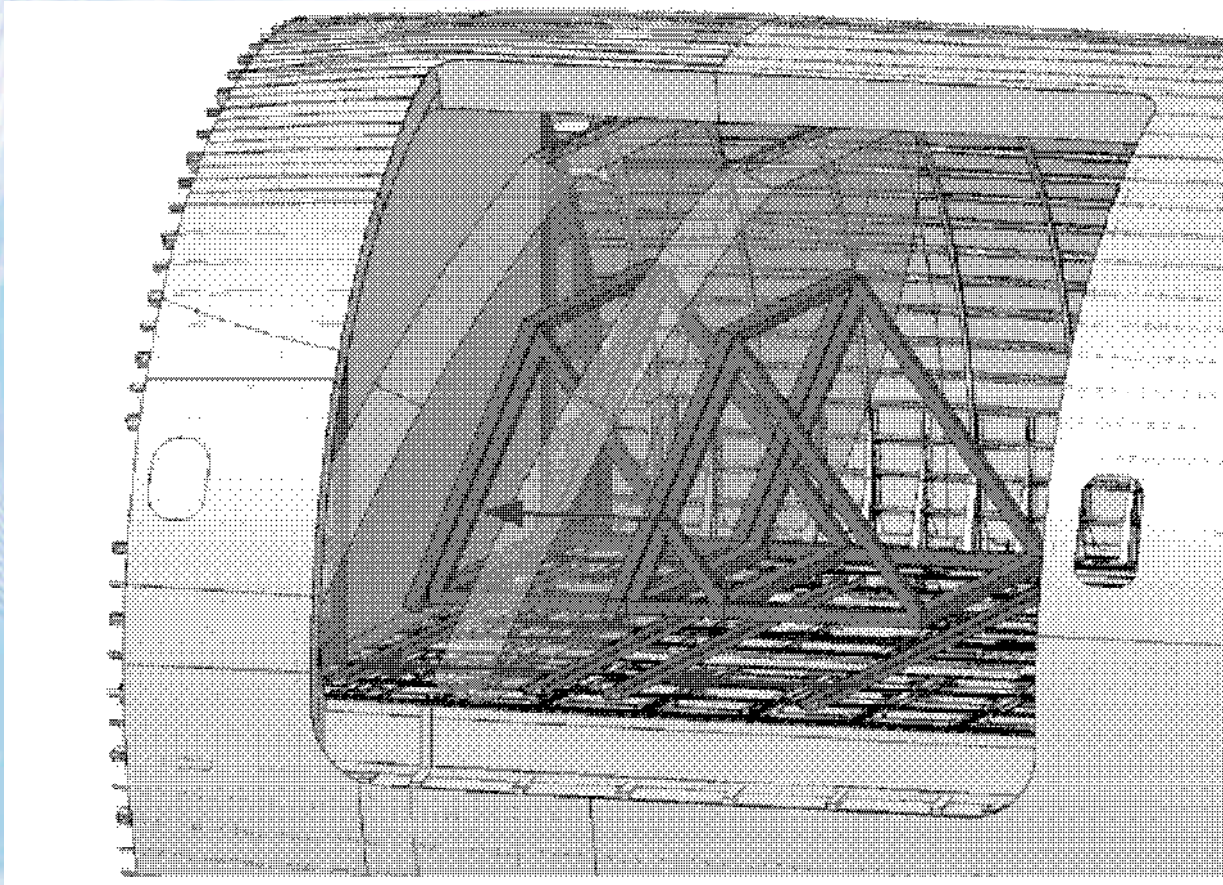
A330-200F Vortrag HAW



View from the courier compartment side

Barrier Wall Einbau

Barrier wall installation in final assembly line

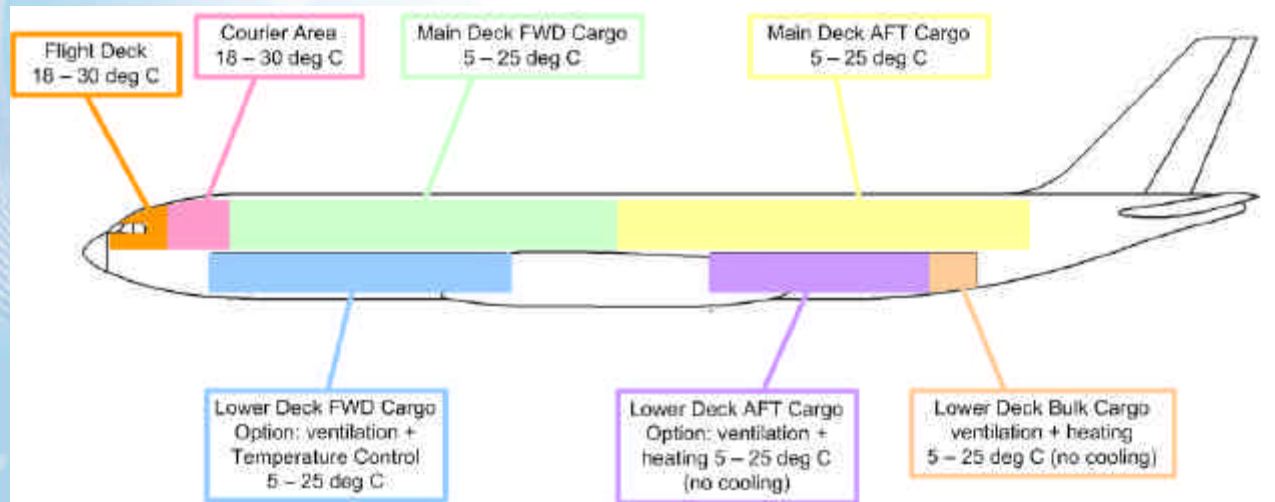


Erforderliche Entwicklungsleistungen

- Aerodynamische Effekte des NLG fairing, Rapid Decompression
- Lastenrechnungen aufgrund geänderter Abfluggewichte, Massenverteilung und Verschiebung der Schwerpunkts Grenzen
- Anpassung des Nose Down Winkels am Boden
- Statik FEM des ganzen Flugzeuges, Strukturverstärkungen Rumpf
- Entwicklung Fußbodenrost , Frachttor (Oberdeck) und Barrier Wall
- **System Anpassungen Klimaanlage, MD Class E Compartment**
- Entwicklung einer Kabine für begleitende Fluggäste
- Systemanpassung Kabinensysteme/Frachtsysteme
 - Anpassung der Frachtverkleidung
 - Frachtladesystem für das Oberdeck
 - Rauchwarnung im Oberdeck
 - Das Wassersystem, Service Panels
 - Einbau beheizter Drainage
- Neue Systemverläufe der mechanischen Systeme sowie Elektrik

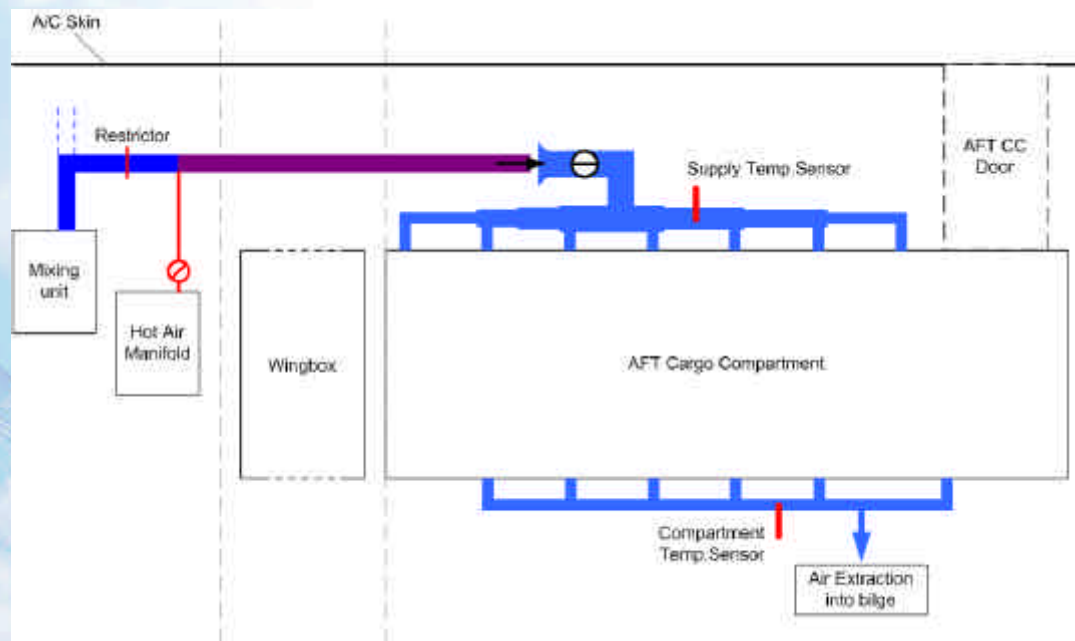
Temperature Control System

- Hot bleed air is taken from the engines, the APU or high pressure ground air supply units
- One part is guided to the air conditioning packs and is cooled down there
- The other part remains as hot trim air and is supplied to the hot air manifold



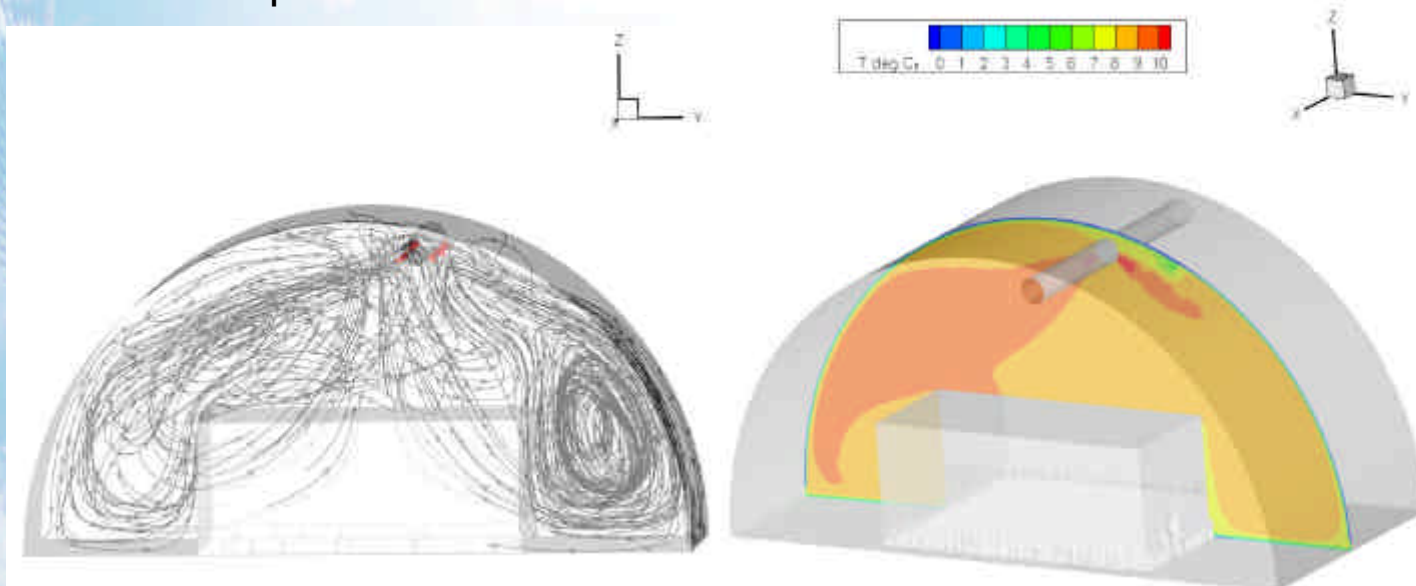
LD AFT Cargo Heating System

- A heating system using hot trim air will be available
 - ▶ Allowing temperature selection of 5 deg C to 25 deg C as for all other cargo compartments
 - ▶ As for Bulk Cargo this is a heating system only, there is no active cooling source within the system



Main Deck Cargo Ventilation

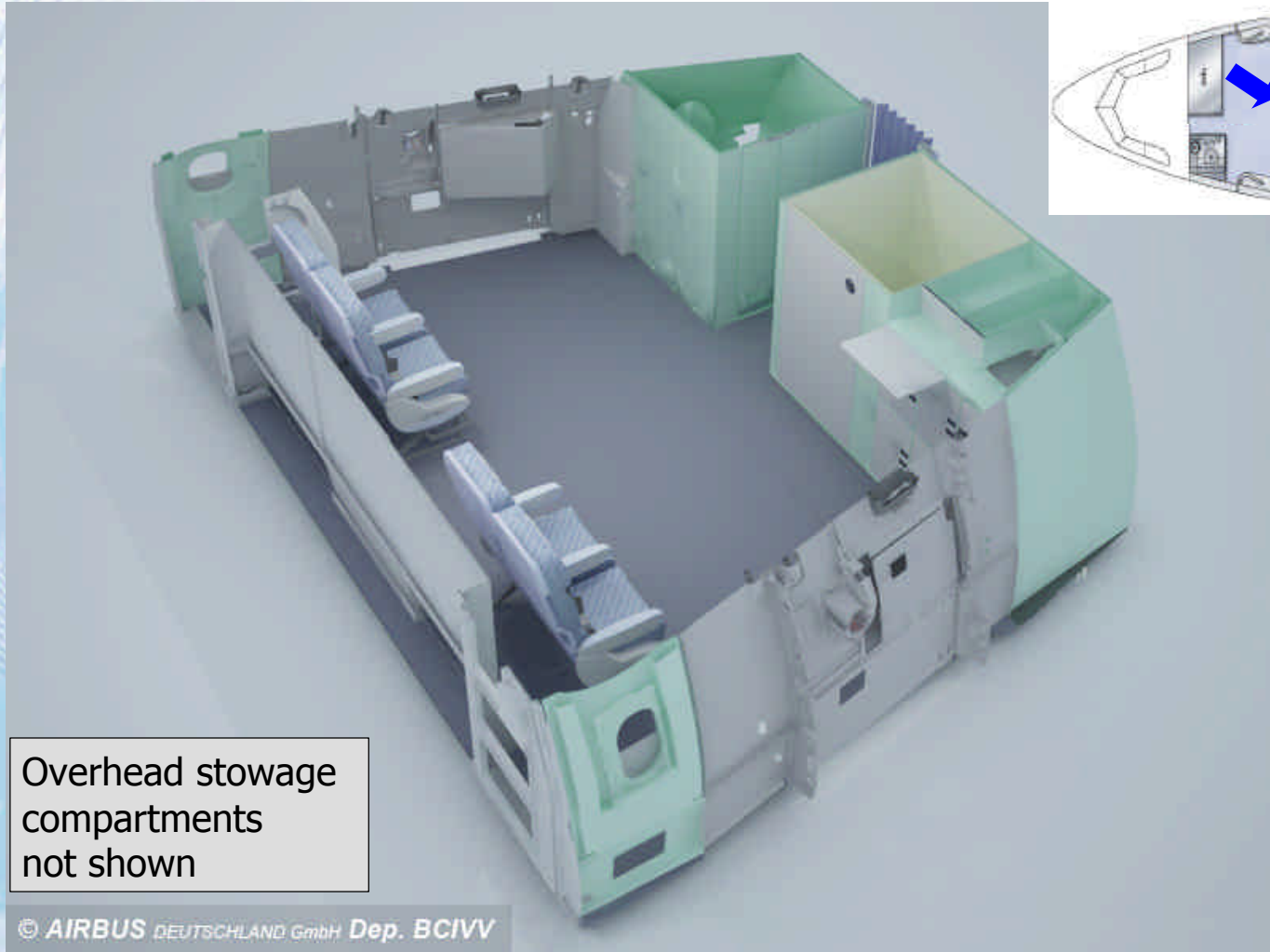
- Showing first flow analysis results
 - ▶ Streamlines in the left picture:
 - There is a well ventilation without any “dead corners”
 - ▶ Temperature distribution in the right picture:
 - Due to the good ventilation there is a very homogenous temperature distribution



Erforderliche Entwicklungsleistungen

- Aerodynamische Effekte des NLG fairing, Rapid Decompression
- Lastenrechnungen aufgrund geänderter Abfluggewichte, Massenverteilung und Verschiebung der Schwerpunkts Grenzen
- Anpassung des Nose Down Winkels am Boden
- Statik FEM des ganzen Flugzeuges, Strukturverstärkungen Rumpf
- Entwicklung Fußbodenrost , Frachttor (Oberdeck) und Barrier Wall
- System Anpassungen Klimaanlage, MD Class E Compartment
- **Entwicklung einer Kabine für begleitende Fluggäste**
- Systemanpassung Kabinensysteme/Frachtsysteme
 - Anpassung der Frachtverkleidung
 - Frachtladesystem für das Oberdeck
 - Rauchwarnung im Oberdeck
 - Das Wassersystem, Service Panels
 - Einbau beheizter Drainage
- Neue Systemverläufe der mechanischen Systeme sowie Elektrik

Courier Kabine



Overhead stowage compartments not shown

© AIRBUS DEUTSCHLAND GmbH Dep. BCIVV

Courier Kabine



Courier Kabine



© AIRBUS DEUTSCHLAND GMBH. Alle Rechte vorbehalten. Vertrauliches und geschütztes Dokument.

© AIRBUS DEUTSCHLAND GmbH Dep. BCIVV

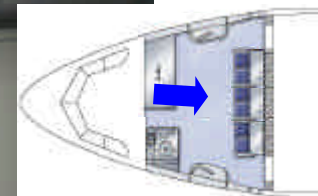
A330-200F Vortrag HAW

Februar 2008

Seite 41



Courier Kabine

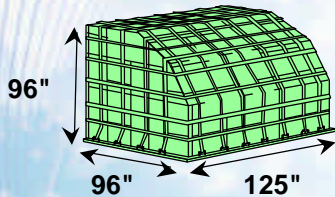


Erforderliche Entwicklungsleistungen

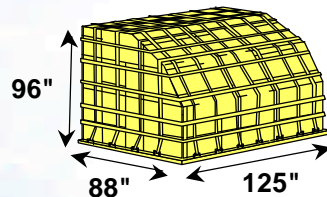
- Aerodynamische Effekte des NLG fairing, Rapid Decompression
- Lastenrechnungen aufgrund geänderter Abfluggewichte, Massenverteilung und Verschiebung der Schwerpunkts Grenzen
- Anpassung des Nose Down Winkels am Boden
- Statik FEM des ganzen Flugzeuges, Strukturverstärkungen Rumpf
- Entwicklung Fußbodenrost , Frachttor (Oberdeck) und Barrier Wall
- System Anpassungen Klimaanlage, MD Class E Compartment
- Entwicklung einer Kabine für begleitende Fluggäste
- Systemanpassung Kabinensysteme/Frachtsysteme
 - **Anpassung der Frachtverkleidung**
 - **Frachtladesystem für das Oberdeck**
 - Rauchwarnung im Oberdeck
 - Das Wassersystem, Service Panels
 - Einbau beheizter Drainage
- Neue Systemverläufe der mechanischen Systeme sowie Elektrik

Any combination of containers or pallets in single row or side-by-side arrangements

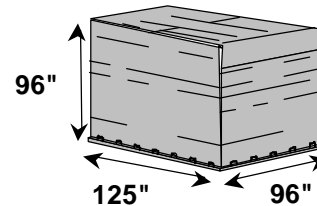
Side by side 96"



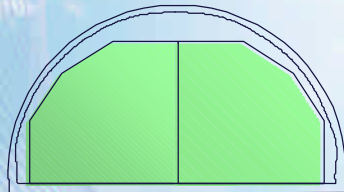
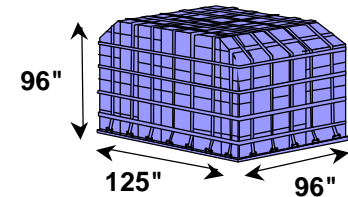
Side by side 88"



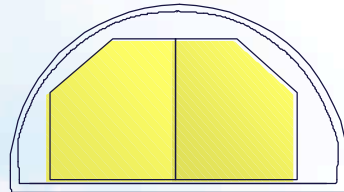
AMA containers



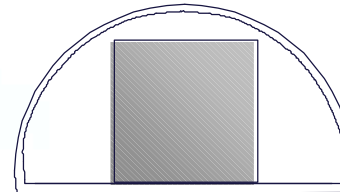
Single row 96"



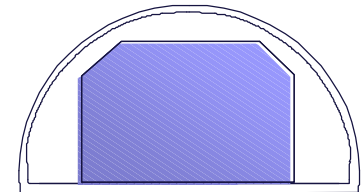
Up to 22 positions



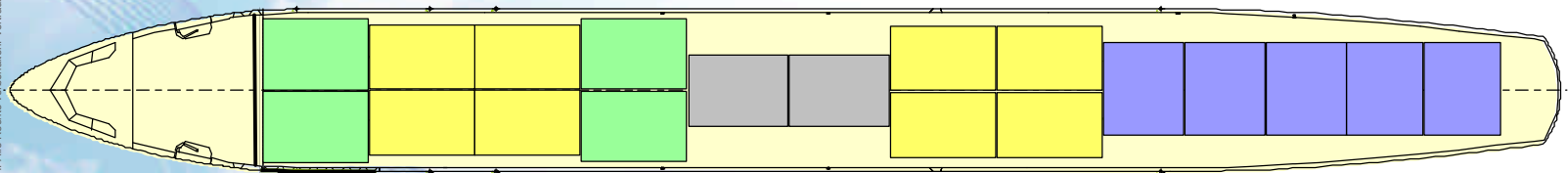
Up to 23 positions



Up to 9 positions



Up to 16 positions



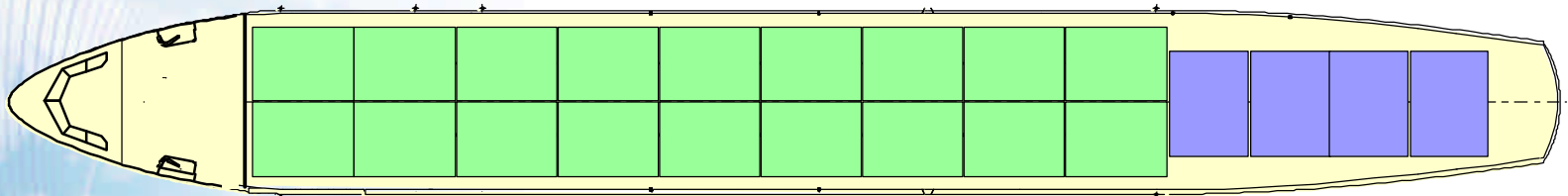
A330F versatile floor:

Low density / high value goods and/or general cargo

Cargo configurations and volumes

Main deck

Side by side 96"x125"x96" pallets

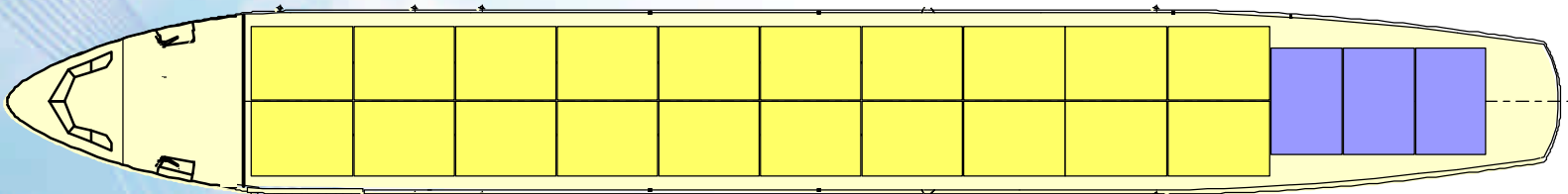


Main deck useable volume: 11,880 ft³ (336 m³)

Design density: From 8.6 to 9.3lb/ft³ (138 to 149 kg/m³)*

18 pallets 96"x125" SBS
4 pallets 96"x125" SR

Side by side 88"x125"x96" pallets



Main deck useable volume: 11,750 ft³ (332 m³)

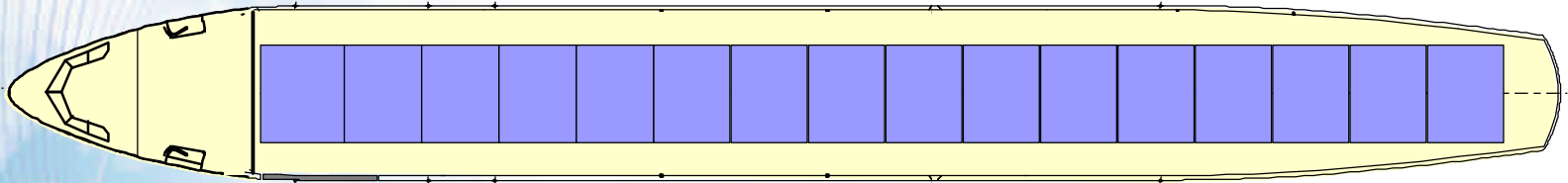
Design density: From 8.7 to 9.4lb/ft³ (139 to 151 kg/m³)*

20 pallets 88"x125" SBS
3 pallets 96"x125" SR

Cargo configurations and volumes

Main deck

Single row 96"x125"x96" pallets

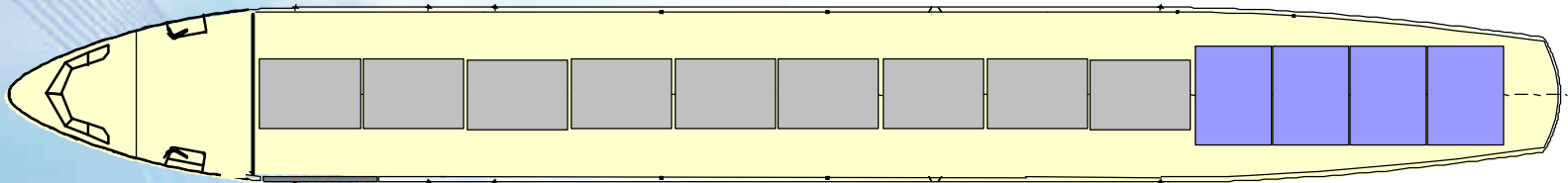


Main deck useable volume: 9,500 ft³ (269 m³)

16 pallets 96"x125" SR

Design density: From 10.3 to 11.6lb/ft³ (165 to 179 kg/m³)*

AMA containers



Main deck useable volume: 7,760 ft³ (220 m³)

**9 AMA containers
4 pallets 96"x125" SR**

Design density: From 12.0 to 13.0lb/ft³ (193 to 208 kg/m³)*

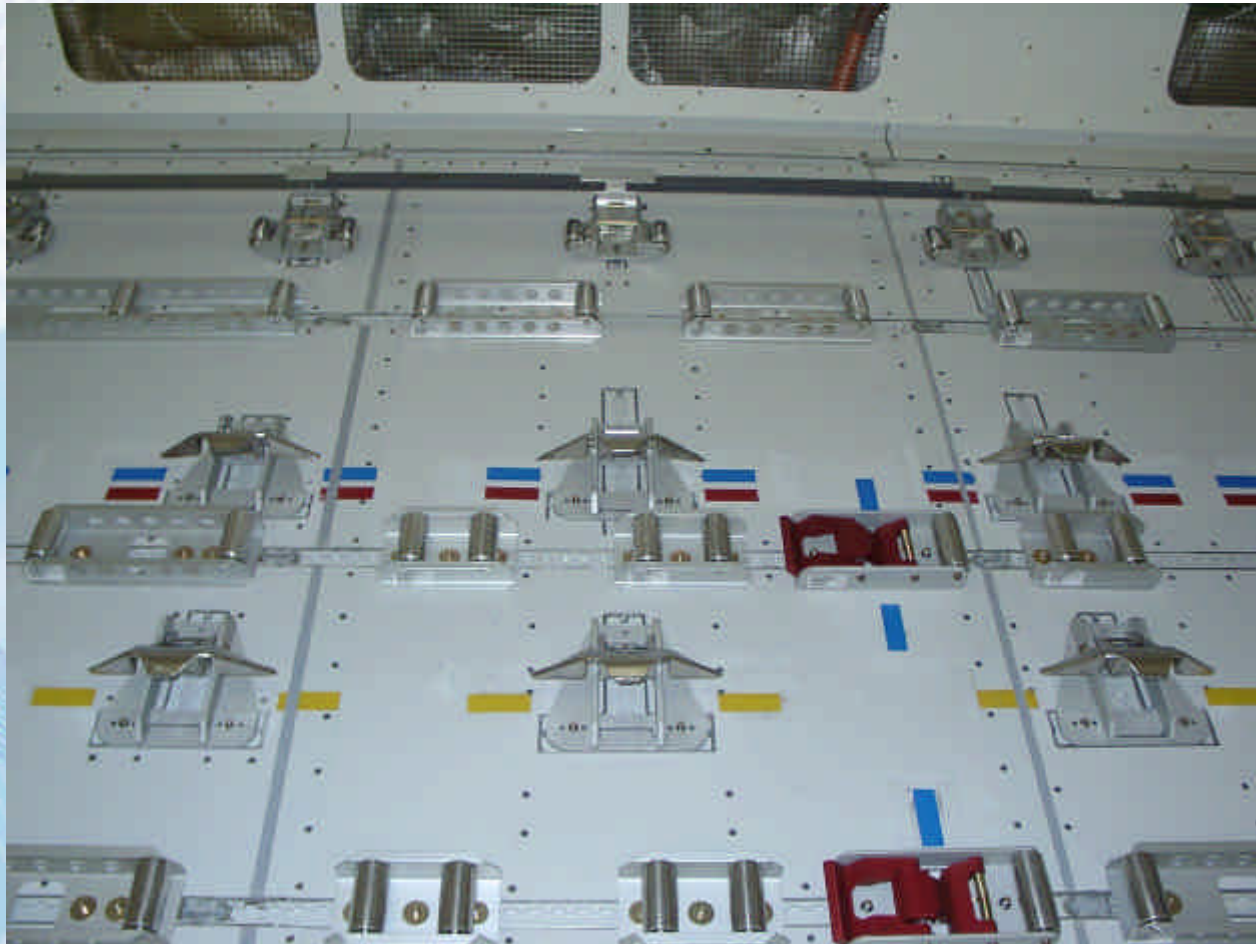
Frachtraum A300-600F



Frachtraum A330-200F



Frachtsystemkomponenten

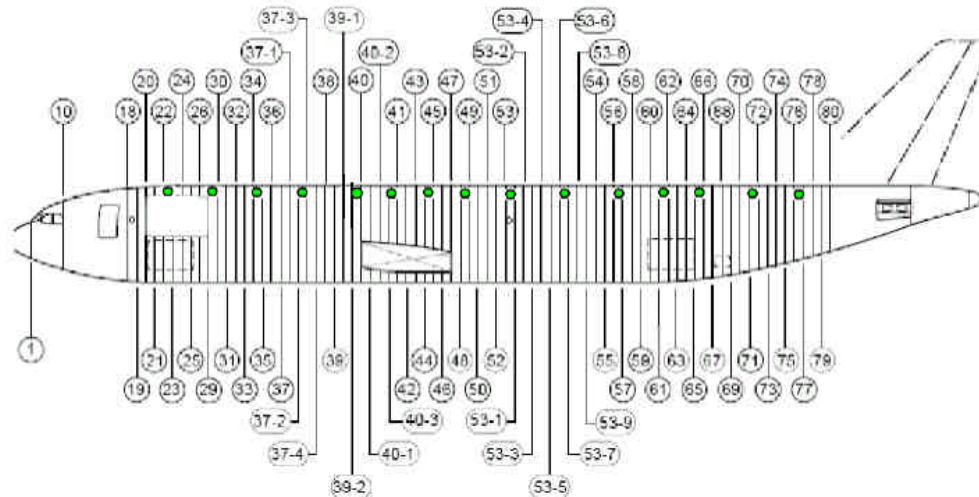


Erforderliche Entwicklungsleistungen

- Aerodynamische Effekte des NLG fairing, Rapid Decompression
- Lastenrechnungen aufgrund geänderter Abfluggewichte, Massenverteilung und Verschiebung der Schwerpunkts Grenzen
- Anpassung des Nose Down Winkels am Boden
- Statik FEM des ganzen Flugzeuges, Strukturverstärkungen Rumpf
- Entwicklung Fußbodenrost , Frachttor (Oberdeck) und Barrier Wall
- System Anpassungen Klimaanlage, MD Class E Compartment
- Entwicklung einer Kabine für begleitende Fluggäste
- Systemanpassung Kabinensysteme/Frachtsysteme
 - Anpassung der Frachtverkleidung
 - Frachtladesystem für das Oberdeck
 - **Rauchwarnung im Oberdeck**
 - Das Wassersystem, Service Panels
 - Einbau beheizter Drainage
- Neue Systemverläufe der mechanischen Systeme sowie Elektrik

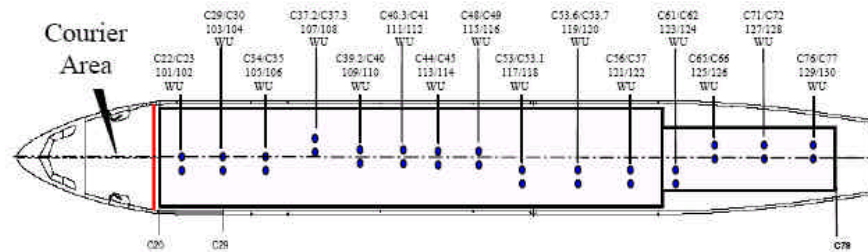
Smoke detection

Main Deck



ATA26-19

Figure III-4: System Architecture side view MD

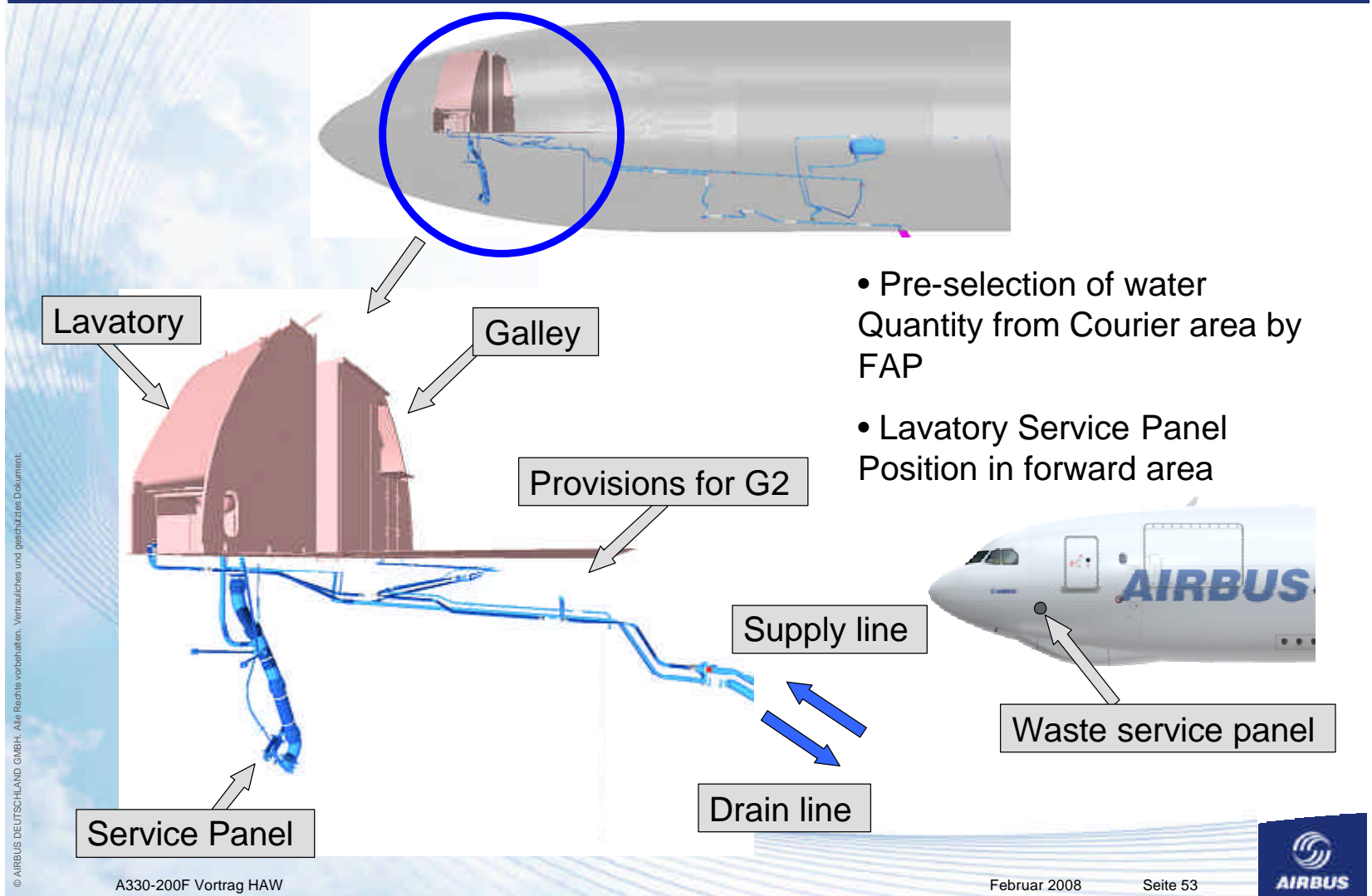


● Smoke detector

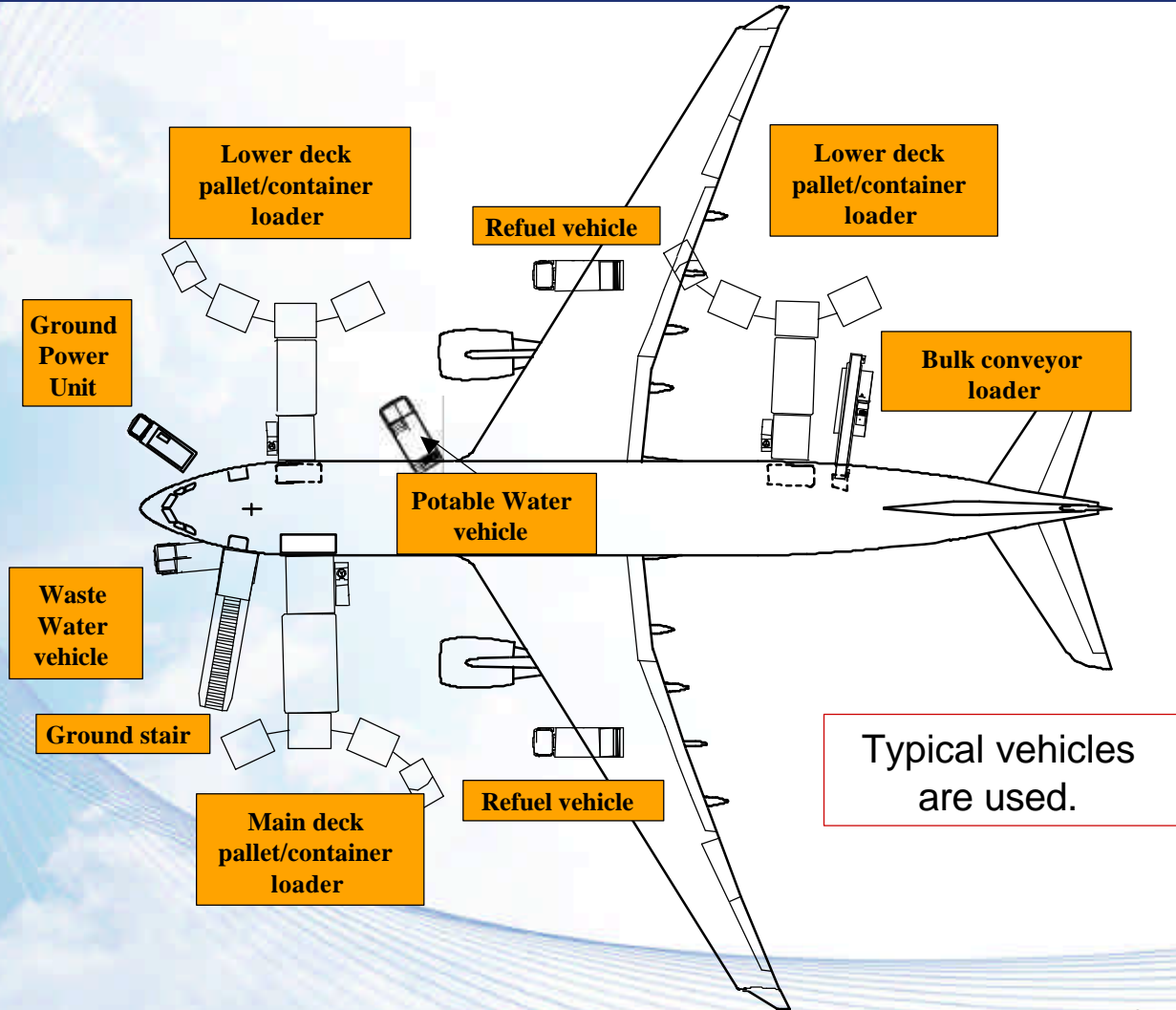
Erforderliche Entwicklungsleistungen

- Aerodynamische Effekte des NLG fairing, Rapid Decompression
- Lastenrechnungen aufgrund geänderter Abfluggewichte, Massenverteilung und Verschiebung der Schwerpunktschwerpunkte
- Anpassung des Nose Down Winkels am Boden
- Statik FEM des ganzen Flugzeuges, Strukturverstärkungen Rumpf
- Entwicklung Fußbodenrost , Frachttor (Oberdeck) und Barrier Wall
- System Anpassungen Klimaanlage, MD Class E Compartment
- Entwicklung einer Kabine für begleitende Fluggäste
- Systemanpassung Kabinensysteme/Frachtsysteme
 - Anpassung der Frachtverkleidung
 - Frachtladesystem für das Oberdeck
 - Rauchwarnung im Oberdeck
 - **Das Wassersystem, Service Panels**
 - Einbau beheizter Drainage
- Neue Systemverläufe der mechanischen Systeme sowie Elektrik

Wassersystem



On ground



On ground

Waste servicing panel located under the door L1 frame edge

Lavatory vehicle position has been checked towards other surrounding GSE

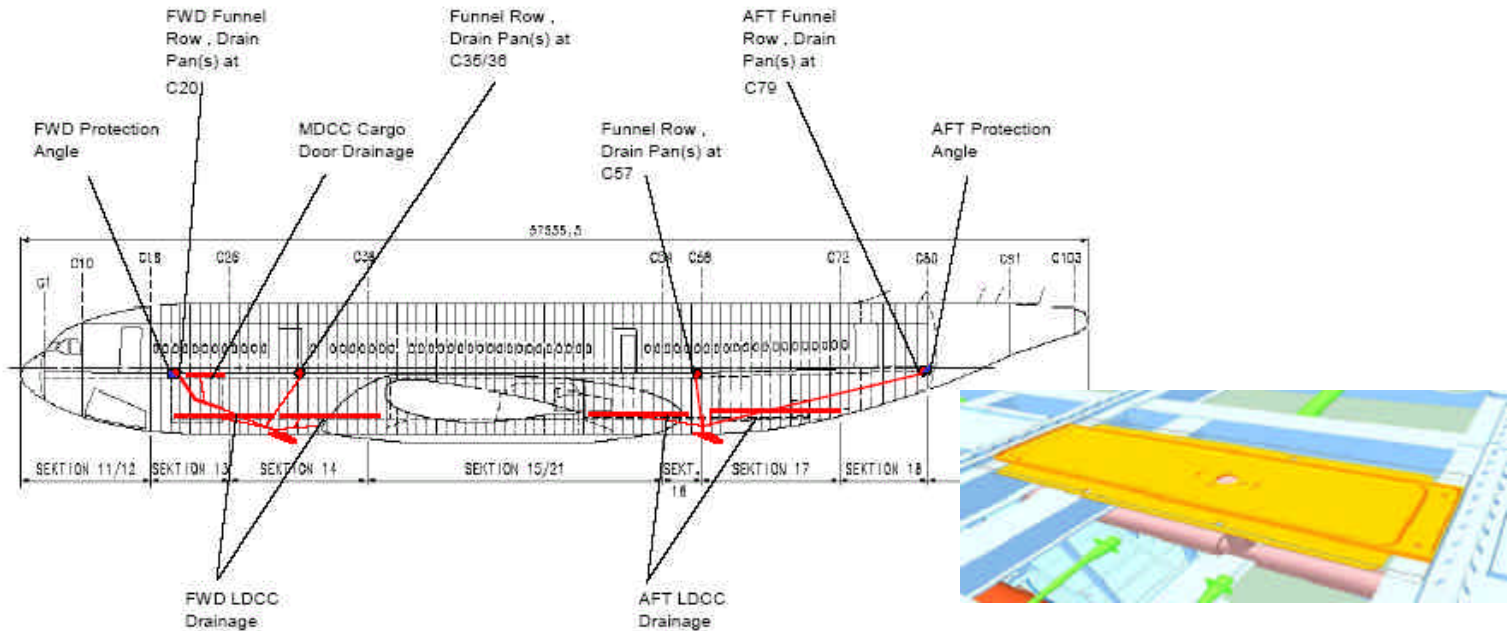


Erforderliche Entwicklungsleistungen

- Aerodynamische Effekte des NLG fairing, Rapid Decompression
- Lastenrechnungen aufgrund geänderter Abfluggewichte, Massenverteilung und Verschiebung der Schwerpunksgrenzen
- Anpassung des Nose Down Winkels am Boden
- Statik FEM des ganzen Flugzeuges, Strukturverstärkungen Rumpf
- Entwicklung Fußbodenrost , Frachttor (Oberdeck) und Barrier Wall
- System Anpassungen Klimaanlage, MD Class E Compartment
- Entwicklung einer Kabine für begleitende Fluggäste
- Systemanpassung Kabinensysteme/Frachtsysteme
 - Anpassung der Frachtverkleidung
 - Frachtladesystem für das Oberdeck
 - Rauchwarnung im Oberdeck
 - Das Wassersystem, Service Panels
 - **Einbau beheizter Drainage**
- Neue Systemverläufe der mechanischen Systeme sowie Elektrik

Drainage

- Drainagewanne des Main Deck und Lower Deck mit Verrohrung zu den Drainmasts



All drainage outlets from MDCC and LDCC are connected to the FWD and AFT drain mast of the A/C via cargo drain valves

Side view of A330-200 (ST07)

Erforderliche Entwicklungsleistungen

- Aerodynamische Effekte des NLG fairing, Rapid Decompression
- Lastenrechnungen aufgrund geänderter Abfluggewichte, Massenverteilung und Verschiebung der Schwerpunksgrenzen
- Anpassung des Nose Down Winkels am Boden
- Statik FEM des ganzen Flugzeuges, Strukturverstärkungen Rumpf
- Entwicklung Fußbodenrost , Frachttor (Oberdeck) und Barrier Wall
- System Anpassungen Klimaanlage, MD Class E Compartment
- Entwicklung einer Kabine für begleitende Fluggäste
- Systemanpassung Kabinensysteme/Frachtsysteme
 - Anpassung der Frachtverkleidung
 - Frachtladesystem für das Oberdeck
 - Rauchwarnung im Oberdeck
 - Das Wassersystem, Service Panels
 - Einbau beheizter Drainage
- **Neue Systemverläufe der mechanischen Systeme sowie Elektrik**

Main Deck Kabine

- Auswirkungen auf Systemverläufe

Air distribution components

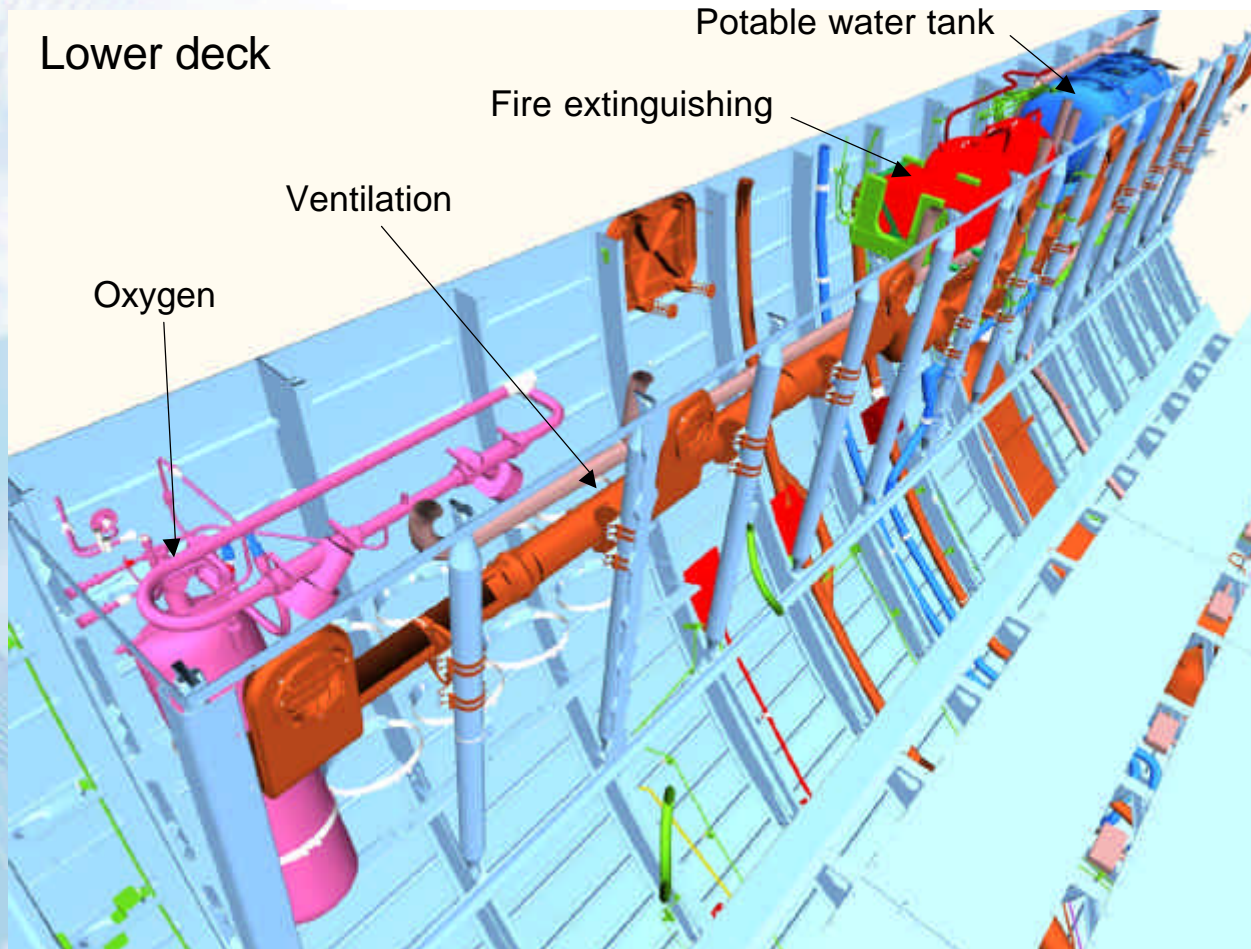


Typical freighter

Passenger cabin systems



Systeminstallation



© AIRBUS DEUTSCHLAND GMBH. Alle Rechte vorbehalten.
Vertrauliches und geschütztes Dokument.

Dieses Dokument und alle darin enthaltenen Informationen sind das alleinige Eigentum von AIRBUS DEUTSCHLAND GMBH. Die Zustellung dieses Dokumentes oder die Offenlegung seines Inhalts begründen keine Rechte am geistigen Eigentum. Dieses Dokument darf ohne die ausdrückliche schriftliche Genehmigung von AIRBUS DEUTSCHLAND GMBH nicht vervielfältigt oder einem Dritten gegenüber enthüllt werden. Dieses Dokument und sein Inhalt dürfen nur zu bestimmungsgemäßen Zwecken verwendet werden.

Die in diesem Dokument gemachten Aussagen stellen kein Angebot dar. Sie wurden auf der Grundlage der aufgeführten Annahmen und in gutem Glauben gemacht. Wenn die zugehörigen Begründungen für diese Aussagen nicht angegeben sind, ist AIRBUS DEUTSCHLAND GMBH gern bereit, deren Grundlage zu erläutern.

AIRBUS, das Airbus-Logo, A300, A310, A318, A319, A320, A321, A330, A340, A350, A380 und A400M sind eingetragene Marken.

