

# A400M

## Der künftige Transporter für die Europäischen Luftwaffen



Dipl.-Ing. Klaus Wieland  
A400M Chief Engineer  
Airbus Deutschland GmbH  
29.11.2001

# ***Inhalt***

**Organisation des Programms A400M**

**Stand der Vertragsverhandlungen**

**Zeitplan des Programms A400M**

**Workshare A400M**

**Technische Anforderungen**

**Technische Lösungskonzepte**

**Die ausgewählte Konfiguration**

**Flugleistungen**

**Integration der Antriebsanlage**

**Aerodynamische Auslegung**

**Strukturauslegung**

**Leitwerksauslegung**

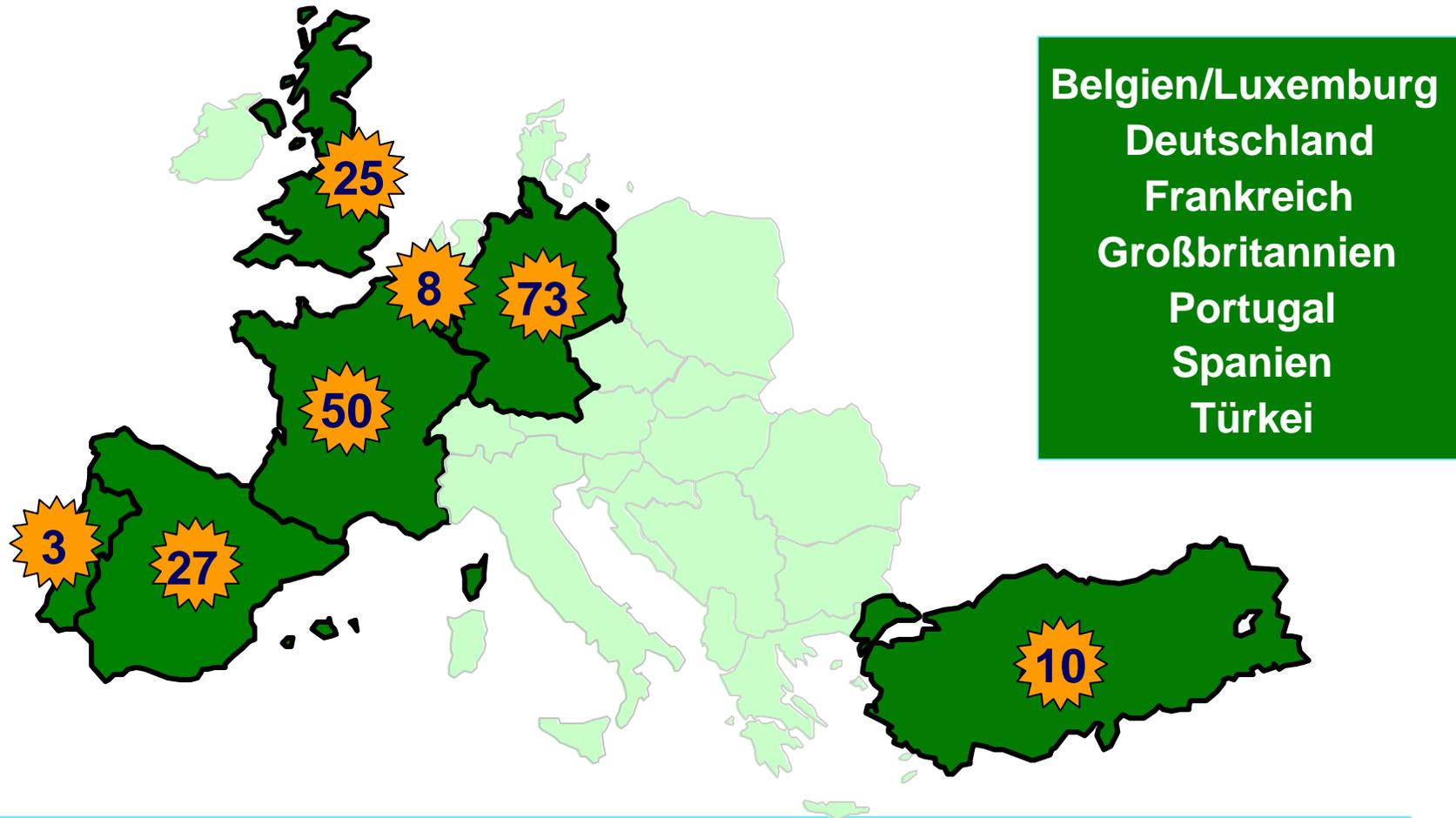
**Frachtraum und Beladung**

**Cockpit und Missionsführung**

**Systeme**

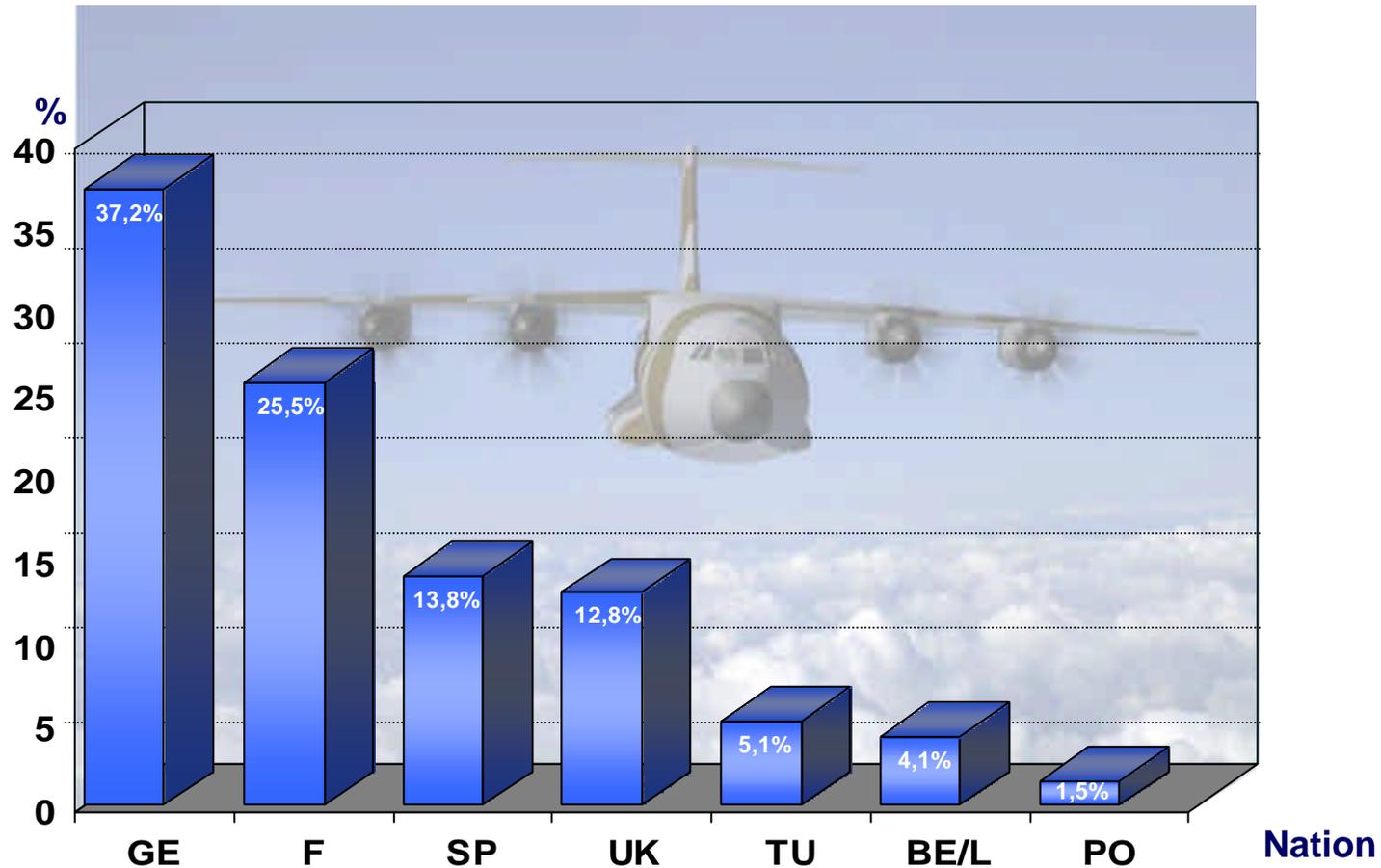
**Fahrwerk**

## A400M – Die 7 europäischen Partnerländer



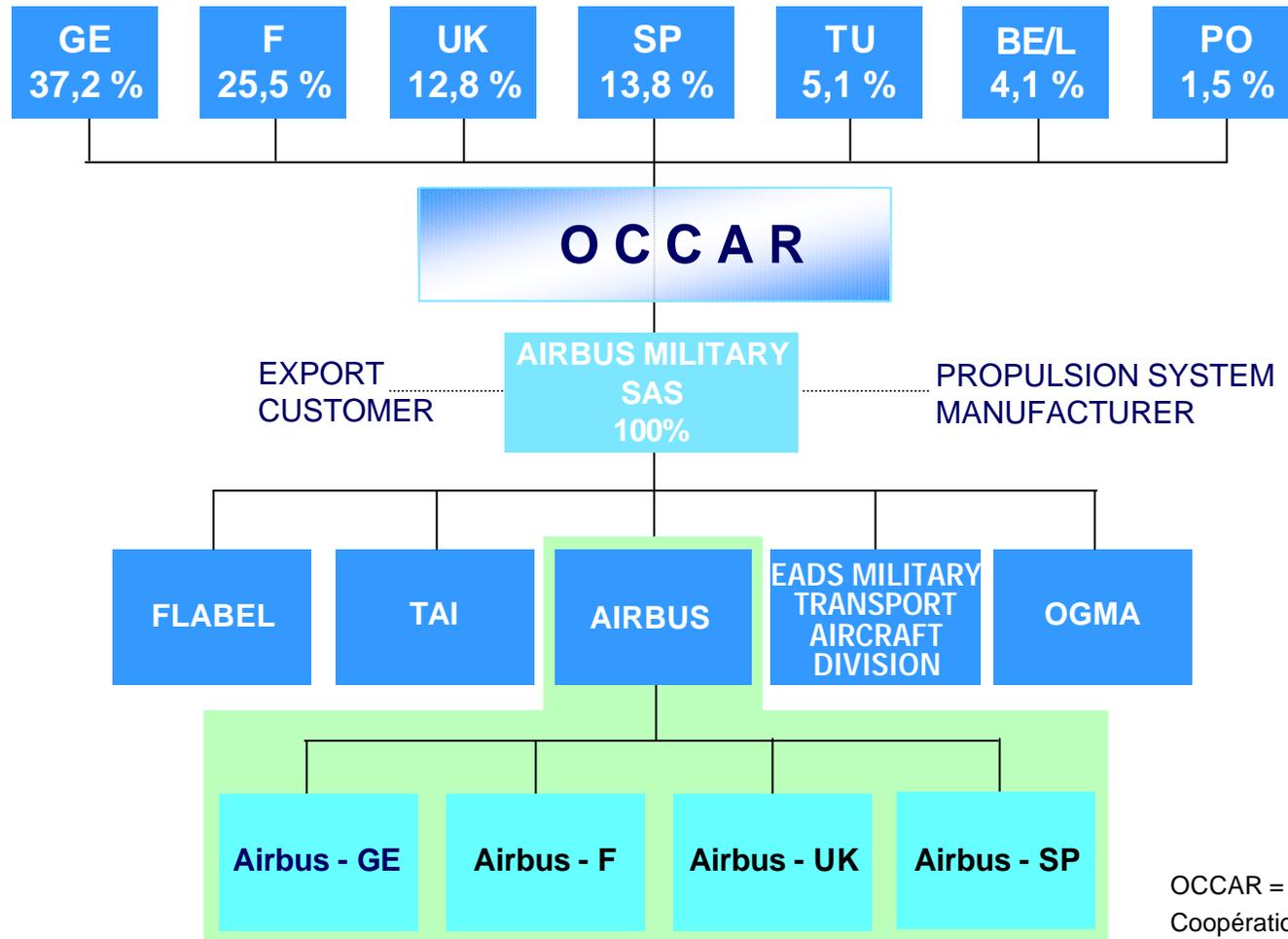
196 Flugzeuge sind eine ausreichende Startbasis für ein langfristiges Programm

## A400M – Nationale Programmbeteiligung



**Deutschland ist mit 37% der größte Partner in diesem Programm**

# A400M- Programm-Organisation



OCCAR = Organisation Conjointe de Coopération en Matière d'Armement

---

## A400M - Vertragsstatus

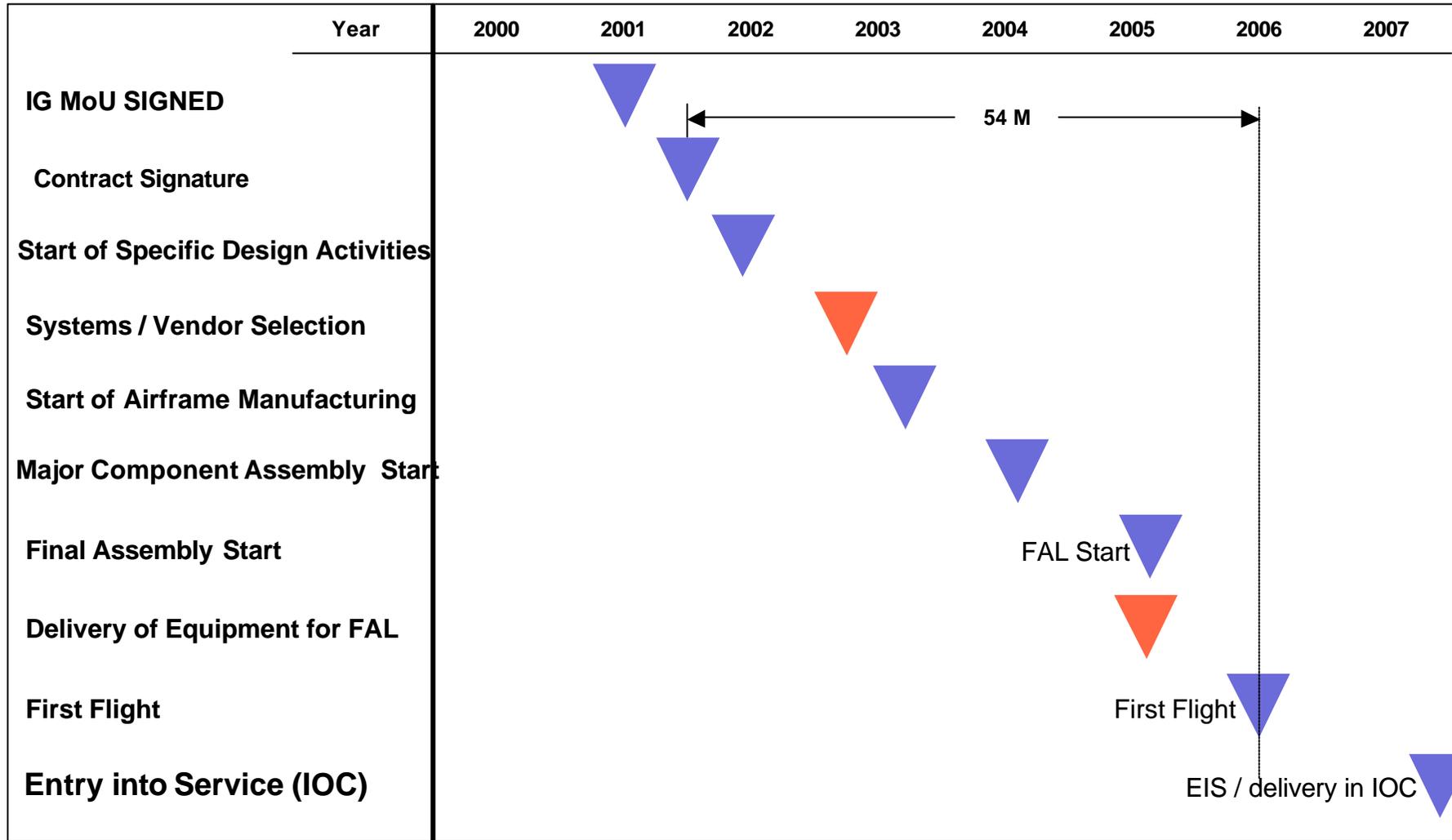
- Die seit über einem Jahr laufenden Vertragsverhandlungen zum Beschaffungsvertrag können als annähernd abgeschlossen angesehen werden.
- Gegenstand ist die Beschaffung (Entwicklung und Produktion) von 196 Flugzeugen für 8 Nationen.
- Verhandlungspartner sind
  - auf Seiten der Nationen: IIPO – International Interim Program Office
  - auf Seiten der Industrie: Airbus Military SAS, Toulouse
- Offene Punkte:
  - Flugzeugstückpreis
  - Preisgleitung
  - Zahlung bei Lieferung als spezifisch deutschen Punkt
- Es ist Zielsetzung, den Vertrag noch im Dez. 2001 zu unterzeichnen.

# A400M - Rahmenterminplan

Year	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Phase	Concept		Definition	Development				
MoU		07.01						
Contract Signature			12.01					
Concept Freeze			06.02					
First Metal Cut				12.03				
FAL Start						08.05		
First Flight							06.06	
First Delivery								12.07

Based on M-PLA-13.01.01-0000-0008-AMV C20

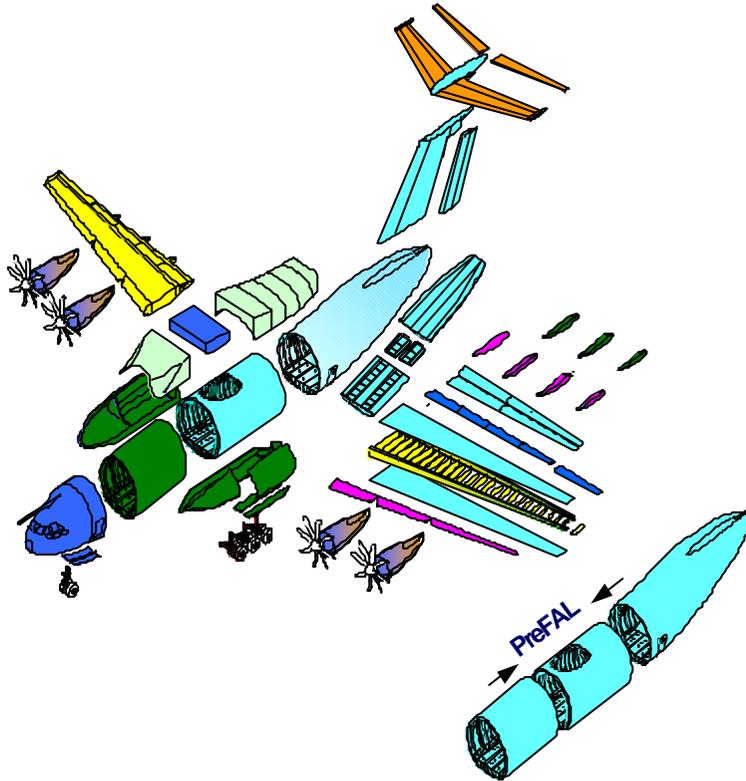
# A400M – System Procurement



# A400M – Internationale Arbeitsteilung

(Airframe ohne Triebwerke).

Basis: AMC – EB 26. Sept. 01



Germany
Vertical Tail Plane
Inboard & Outboard Flaps
Pre - FAL*
Wing Panel
Centre Fuselage
Rear Fuselage Assy
Rear Fuselage Comp.
Ramp & Cargo Door
Furnishing

Spain
Horiz. Tail Plane
Elevators
Engine Nacelles
Final Assembly Line**

Portugal
Fuse/Wing Fairing
Crew Doors

Turkey
Forwd. Centre Fuselage
Sponsons & MLGD
Flap Track Fairing

France
Nose Fuselage
Nose L.G. Bay
Wing Centre Box
Ailerons & Spoilers
Engine Mounts
Rear Fuselage Comp.

Belgium
Wing Leading Edges
Flap Track & Mechanism

U.K.
Outer Wing Box
Wing Spars

\* Pre FAL= Rumpfzusammenbau u.- ausrüstung in Bremen

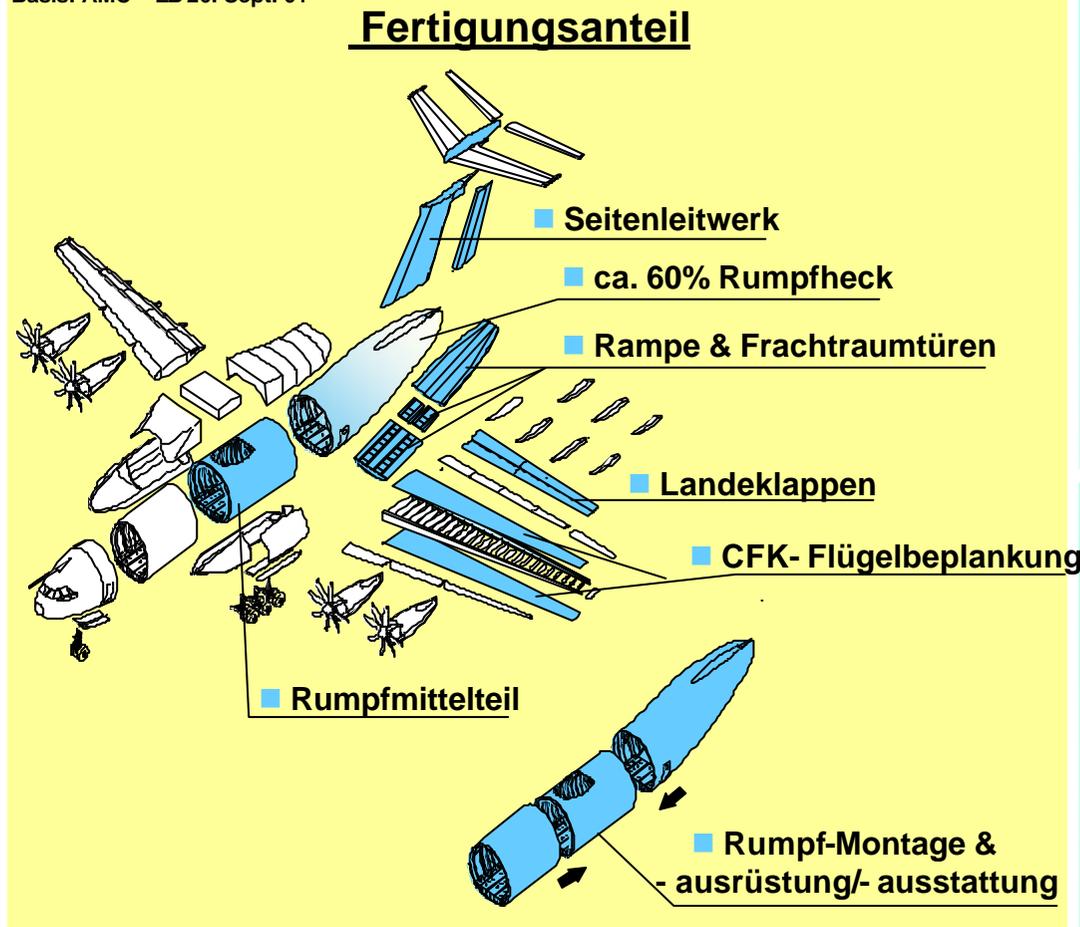
\*\* Endmontage in Sevilla / Spanien

	TOTAL	Germany	France	U.K.	Spain	Turkey	Belgium	Portugal
A/C Commit.	196	73	50	25	27	10	8	3
Offtake	100%	37,24%	25,51%	12,76%	13,78%	5,10%	4,08%	1,53%
Scenario	100%	36,96%	25,80%	11,84%	13,54%	6,16%	4,23%	1,48%

# A400M – Deutscher Arbeitsanteil

(Airframe ohne Triebwerke)

Basis: AMC – EB 26. Sept. 01



## Allg. Entwicklungsaufgaben

- Hochauftriebs- Aerodynamik
- Gesamtverantwortung strukturelle Rumpfauslegung
- Gewichte und Massenverteilung
- Lastannahmen
- Aeroelastik/Flattern
- Leitung internationales Team 'Rumpf-u. Leitwerksauslegung'
- CFK- Flügelbeplankung
- Strukturversuche

## Systementwicklung

- Flügelklappensystem
- Rumpffinnenausstattung
- Frachtladesystem
- Hydraulikanlage
- Kabinenluftsystem
- Navigation/ Radom
- Hilfsgasturbine (APU)
- Wartungsdatensystem
- Missions-u.
- Verteidigungssysteme

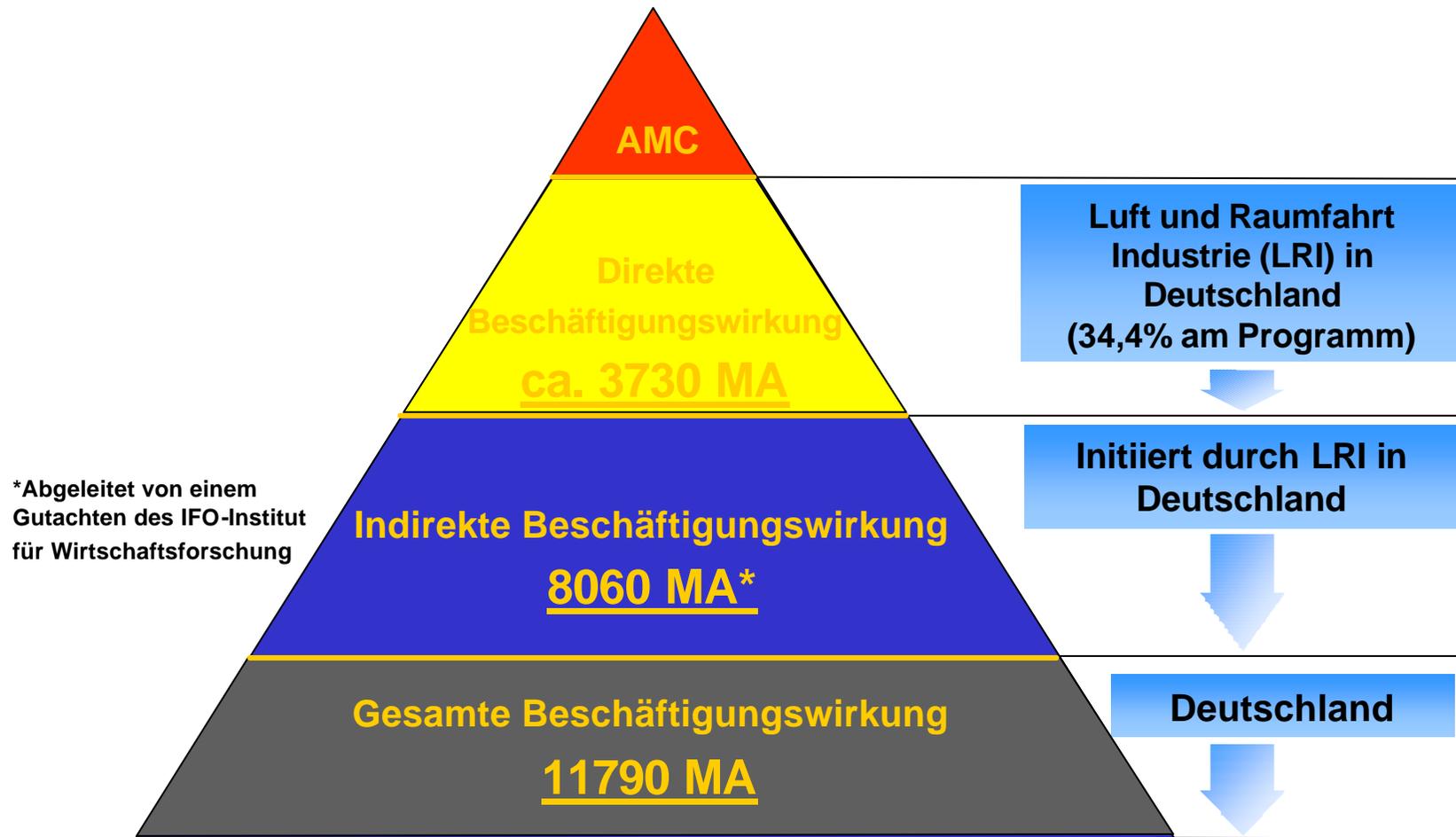
**Der deutsche Arbeitsanteil wird attraktiv und anspruchsvoll sein!**

---

## **A400M – Abwicklung des deutschen Leistungsanteils**

- **Die Entwicklung und Produktion der deutschen Arbeitsanteile am A400M Programm erfolgt im Wesentlichen an verschiedenen EADS – Standorten, wobei Airbus Deutschland der deutsche Hauptauftragnehmer sein wird.**
- **Die Integrationsverantwortung (Struktur und Systeme) für den gesamten Rumpf und die Leitwerke liegt bei Airbus Deutschland. Dazu wird am Standort Bremen ein international ausgerichtetes Team eingerichtet.**
- **Wie auch in anderen Programmen auch ist es natürlich vorgesehen, bedeutende Leistungsanteile an deutsche Unterauftragnehmer und System-/Gerätelieferanten zu vergeben.**
- **Es wird ein besonderes Augenmerk auf die Einbindung der ostdeutschen Industrie gelegt.**
- **Die Unterauftragnehmer und Lieferanten werden über ein Ausschreibungs- und Auswahlverfahren mit Beginn der Entwicklungsphase – dem terminlichen Bedarf folgend -, ausgewählt.**
- **Darüber hinaus besteht für deutsche Hersteller generell die Möglichkeit, sich für Unteraufträge anderer A400M-Partner zu bewerben.**

# A400M – Beschäftigungswirksamkeit in Deutschland



**A400M sichert fast 40.000 Arbeitsplätze in EUROPA !**

---

## A400M – Technische Anforderungen

### Leistungsmerkmale

- „Fliegender LKW“ mit 25 to bis zu 37 to Nutzlast
- 4 Turbo-Propeller-Antrieb
- Hohe Manövrierbarkeit am Boden (Rückwärtsrollen > 2%)
- Tiefflugfähigkeit mit Konturflug
- Autonome Operationsfähigkeit ohne Bodenpersonal, ohne Bodeneinrichtungen und ohne bodengestützte Landehilfen
- Max. Flügelhöhe 40.000 ft
- Max. Geschwindigkeit  $Ma = 0.68$  bis  $Ma = 0,72$
- Max. Start-/Landestrecke 6.500 ft unter zivilen Bedingungen und 3.500 ft unter militärischen Bedingungen für ISA + 15° C und 3.000 ft Platzhöhe
- Kurzstart und –landefähigkeit auf unvorbereiteten Plätzen
- Max. Reichweite (Überführungsflug)  $\geq 4.100$  nm
- Betankungsmöglichkeit im Fluge und Umrüstmöglichkeit zum Tanker
- Steilabstieg > 6000 ft/min
- Allwettereinsatz

## A400M – Technische Anforderungen

Spezielle operationelle Merkmale	Forderung
<b>Steilabstieg</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● max. Sinkgeschwindigkeit: 6000-10000 ft/min (von Reise-flughöhe bis 5000 ft Höhe)</li> <li>● von 5000 ft bis Abfangbogen: 1500-2000 ft/nm</li> <li>● max. Abstieg bis zum Aussetzen: 700 ft/min</li> </ul>
<b>Tiefflugeigenschaften</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● V=300 kts in 500 ft Höhe (nachts) 150 ft Höhe (tags)</li> <li>● Nacht-/Schlechtwettersichtfähigkeit</li> <li>● Design load factor: -1g/ ≥ 3,0g</li> </ul>
<b>Autonome Landung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bodenunabhängige Navigations-Referenz hoher Genauigkeit</li> </ul>
<b>Lastenabsetzen im Fluge</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Höhenbereich = Bodennähe bis 20.000 ft bei               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Geschwindigkeit: 130 – 200 ktcas</li> <li>- Öffnen der Heckrampe bis 200 ktcas</li> </ul> </li> </ul>
<b>Operationen auf behelfsmäßig vorbereiteten Plätzen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● CBR = 6 (mid mission weight, 120 passes)</li> </ul>
<b>Manövrierfähigkeit am Boden</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 180° drehen auf 90 ft breiter Start-/Landebahn</li> <li>● Reversieren mit Schubumkehr:               <ul style="list-style-type: none"> <li>1% Neigung auf behelfsmäßig vorbereiteten Plätzen</li> <li>2% Neigung auf Asphalt/Beton</li> </ul> </li> </ul>
<b>Roll on-/Roll off-Beladung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● über eine Heckrampe zwingend erforderlich</li> </ul>

---

## **A400M – Technische Anforderungen Absetzen von Lasten im Fluge**

### **120 Fallschirmspringer**

- einschließlich 6 Tonnen zusätzlicher Lasten

### **Mittelschwere bis schwere Plattformen (bis 18 t**

- Absetzverfahren per Schirm (aus größerer Höhe)
- Absatzverfahren aus sehr niedrigen Höhen (ULLA/LAPES)

### **Absetzen von Containern**

- bis zu 25 Stück Ein-Tonnen-Container
- manueller oder Schwerkraftabwurf

### **Absetzen von speziellen Lasten**

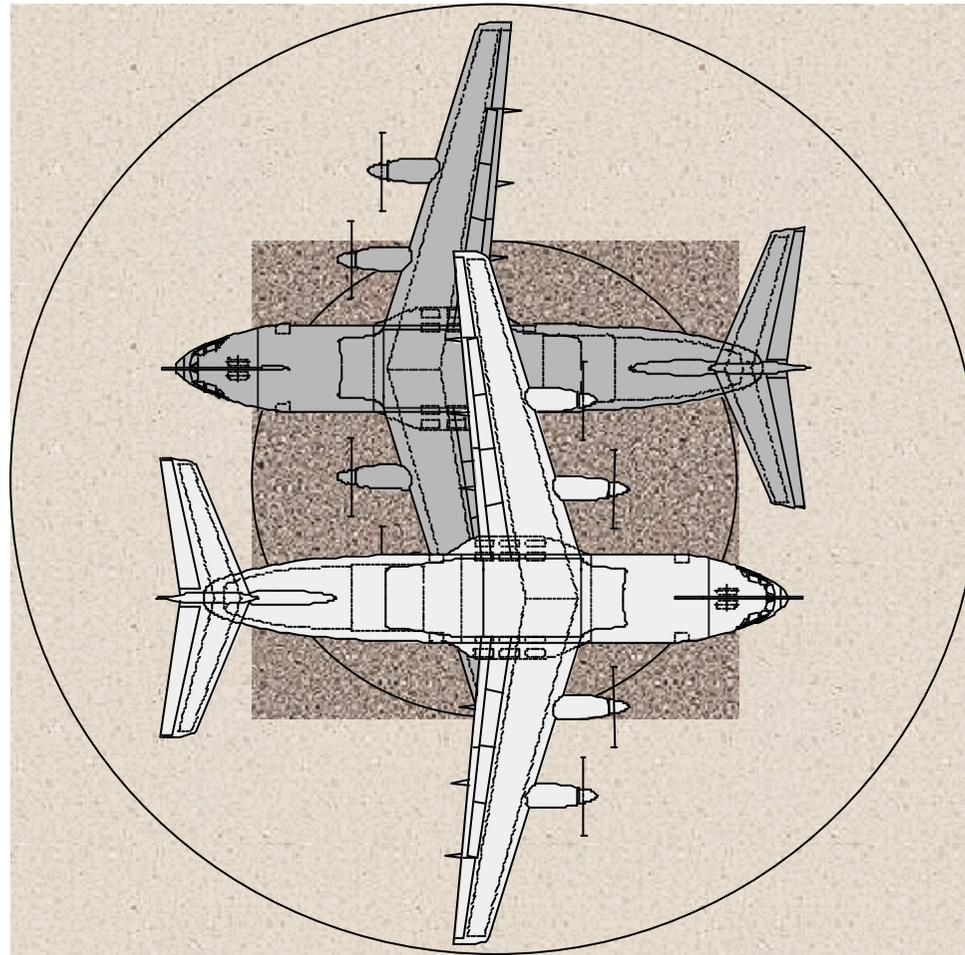
- Spezialausrüstung für Sondereinsätze

### **Absetzen von Lasten aus großen Höhen (40.000 feet)**

# A400M – Technische Anforderungen

## Bodenmanövrierbarkeit/Wendekreis

Fahrwerkswendekreis  
Radius: 15 m (50 ft)



Gesamter Wendekreis  
Radius: 28,6 m (94 ft)

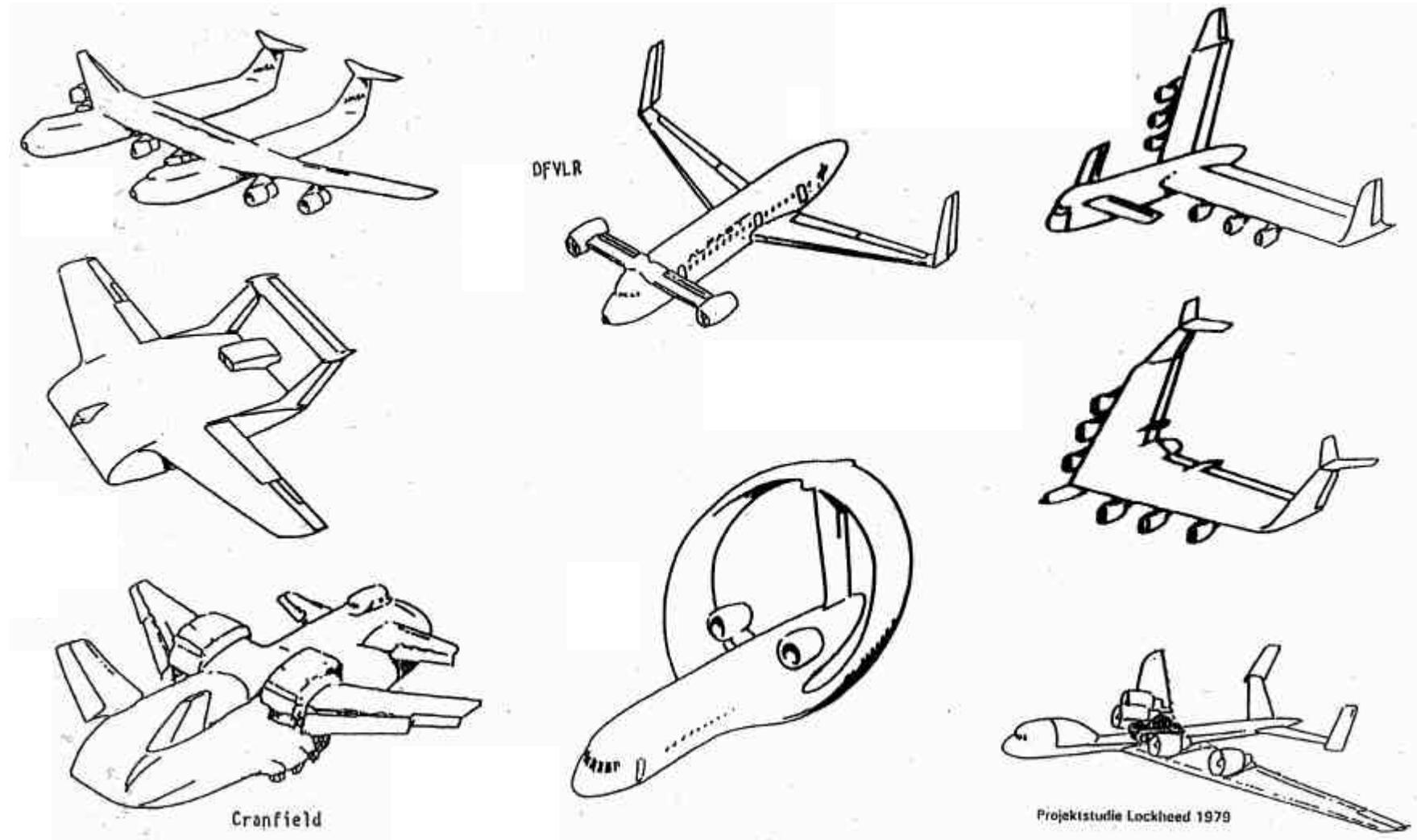
## A400M – Technische Anforderungen Entwurfsproblematik

Forderung	Auswirkung auf Komponenten	Maßnahmen
<b>Steilabstieg</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bremsklappen/Flügel</li> <li>● Propeller</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bremsklappenwirksamkeit und Größe der Klappenfläche (Spoiler)</li> <li>● Erprobung und Absicherung der Bremswirkung im Fluge</li> </ul>
<b>Tiefflug</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Flügelstruktur</li> <li>● Rumpfstruktur</li> <li>● Steuerflächen</li> <li>● Avionik-Ausrüstung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Anpassung der Flügel-und Rumpfstruktur an höhere Lastenkollektive (Boenspektrum)</li> <li>● Hohe Ruderwirksamkeit, Ruderflächen</li> <li>● Radar-und Nachsichtgerät (Hinderniserkg.)</li> <li>● Verfügbare Geländereferenz</li> <li>● entspr. Autopilotausr./Flight-Manag.-System</li> </ul>
<b>Autonome Landung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Avionik-Ausrüstung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● durch INS/GPS/dig. Geländedatenbank Präzisionsnavigation</li> </ul>
<b>Lastenabsetzen im Fluge</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Rumpfheckauslegung</li> <li>● Fliegen mit geöffneter Rampe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Rumpfheck mit Laderampe</li> <li>● Hohe Längsstabilität im Fluge</li> <li>● Installation eines Lastenabsetzsystems</li> <li>● Stabile aerodynamische Heckabströmung</li> </ul>

## A400M – Technische Anforderungen Entwurfsproblematik

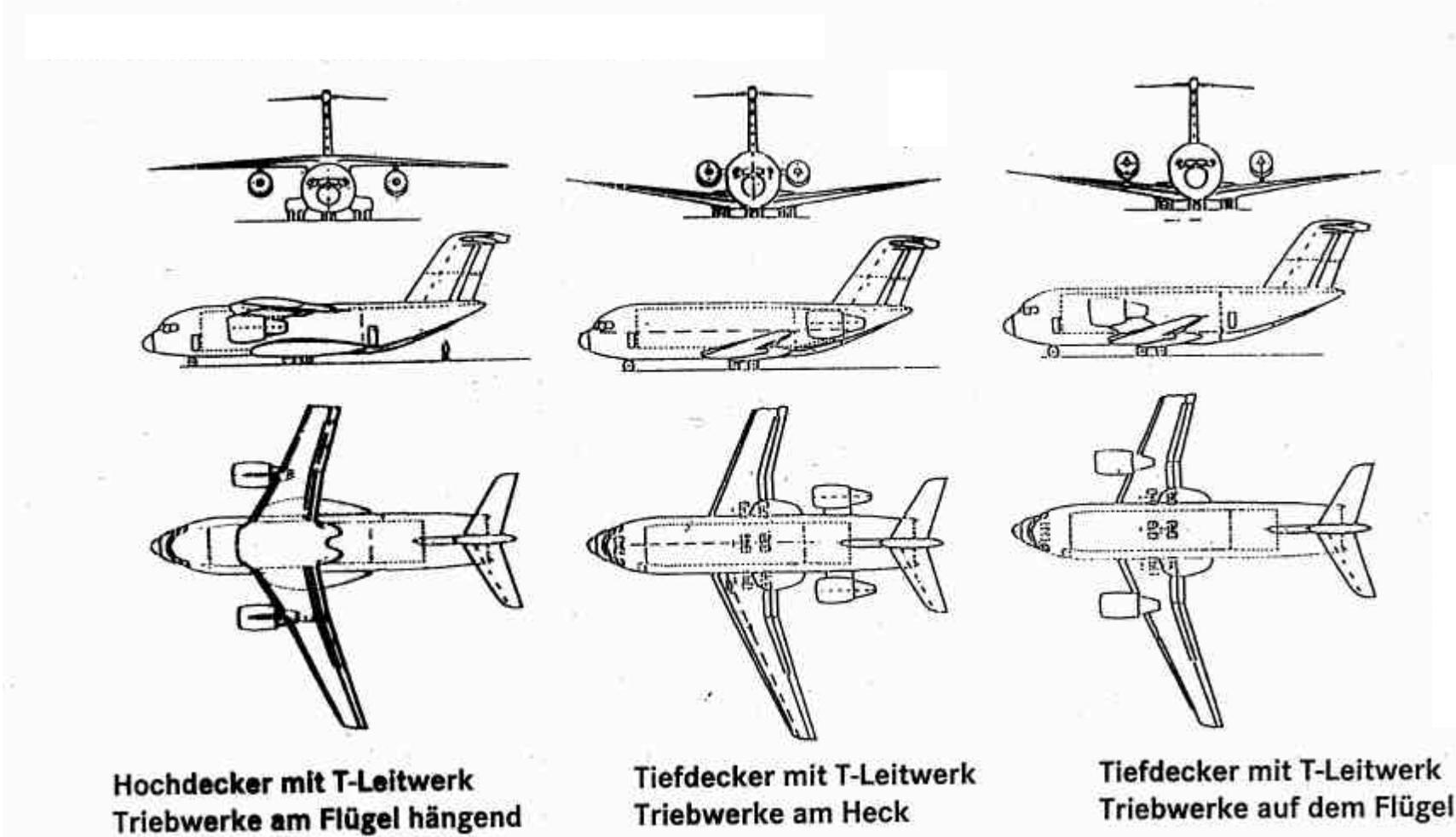
Forderung	Auswirkung auf Komponenten	Entwurfsmaßnahmen
<b>Operation auf behelfsmäßig vorbereiteten Plätzen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrwerk</li> <li>• Reifen</li> <li>• Triebwerksposition</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spezielle Federbein-Charakteristik, viele Räder und Achsen</li> <li>• Niederdruckreifen ⇒ großes Reifenvolumen</li> <li>• Großer Fahrwerksschacht im/am Rumpf</li> <li>• Große TW-Bodenfreiheit, Schutz vor Sand und Fremdkörpern</li> </ul>
<b>Manövrierfähigkeit am Boden</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bugfahrwerkslenkung</li> <li>• Triebwerk/Propeller</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Großer Lenkausschlagwinkel</li> <li>• Schubumkehreinsatz beim Rückwärtsrollen</li> <li>• Drehen mit einem gebremsten HFW, differenzieller TW-Schub.</li> </ul>
<b>Roll on-/roll off-Beladung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rumpfheck mit Laderampe</li> <li>• Fahrwerk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rumpfheckgestaltung und Leitwerkslage</li> <li>• Höhenverstellbare und befahrbare Rampe</li> <li>• Fahrwerks-Kneeling System</li> <li>• Rumpfabstützung am Boden zur Stabilisierung des Beladevorganges</li> <li>• Einziehwinden-Einbau</li> </ul>

## A400M – Technische Lösungskonzepte



# A400M – Technische Lösungskonzepte

## Unterschiedliche Flügellagen und Triebwerkspositionen

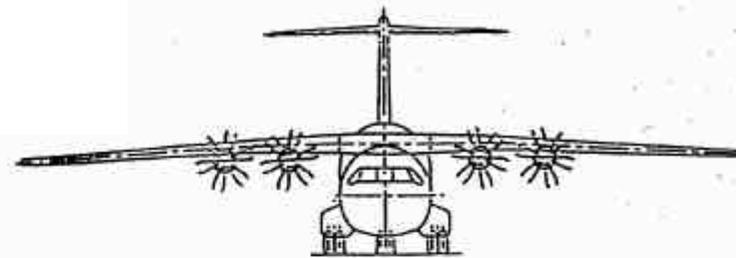


# A400M – Technische Lösungskonzepte

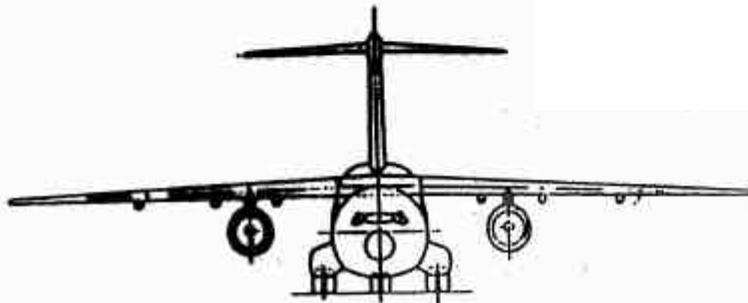
## Antriebsalternativen



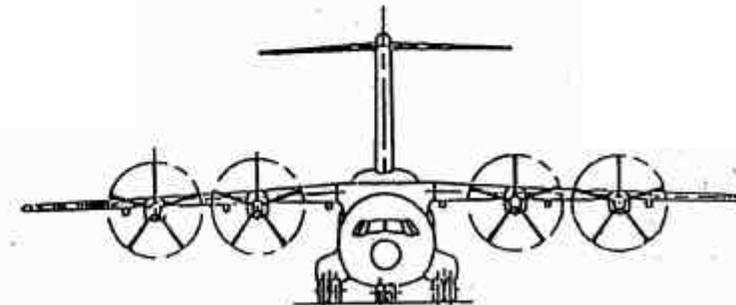
**Turbofan (4 Triebwerke)**



**Propfan (4 Triebwerke)**



**Turbofan (2 Triebwerke)**



**Advanced Turboprop (4 Triebwerke)**

# A400M – Technische Lösungskonzepte

## Auslegungsdaten alternativer Antriebskonzepte

		SOL. 20 4 x Turbofan	SOL. 21 4 x Propfan	SOL. 22 4 x Turboprop	SOL. 23 2 x Turbofan
<b>WING:</b>					
AREA	(m <sup>2</sup> )	178.15	160.0	<b>160.0</b>	160.0
ASPECT RATIO	(-)	9.56	9.56	<b>9.56</b>	9.56
<b>TAIL UNIT:</b>					
HORIZ. TAIL AREA	(m <sup>2</sup> )	40,2	35.0	<b>35.0</b>	34.0
VERTIC. TAIL AREA	(m <sup>2</sup> )	26.0	27.5	<b>35.2</b>	38.8
<b>FUEL CAPACITY</b>	(kg)	39 000	33 000	<b>35 000</b>	33 000
STRUCTURE	(kg)	30 814	26 430	<b>27 756</b>	28 591
PROPULSION	(kg)	9 889	9 932	<b>8 215</b>	7 250
SYSTEMS	(kg)	8 714	9 842	<b>9 157</b>	8 498
OPERATOR ITEMS	(kg)	2 500	2 500	<b>2 500</b>	2 500
O E W	(kg)	51 917	48 704	<b>47 628</b>	46 830
MAX. PAYLOAD	(kg)	25 000	25 000	<b>25 000</b>	25 000
MAX. ZFW	(kg)	76 917	73 704	<b>72 628</b>	71 830
FUEL LOG. MISSION	(kg)	24 055	17 783	20 121	22 199
MTOW	(kg)	100 972	91 487	92 749	94 029

---

## A400M – Technische Lösungskonzepte

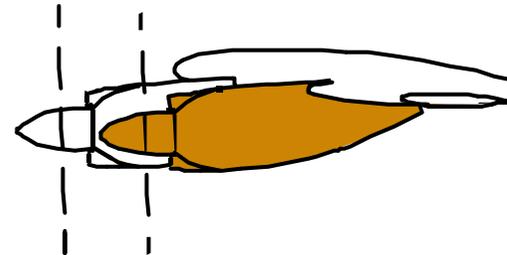
### Warum Turboprop für A400M?

Kleineres Flugzeug im Vergleich zum Turbofan-Antrieb (4 TW)

- benötigt ca. 20 % weniger Kraftstoff pro Mission
- führt zu ca. 10 % geringerem Abfluggewicht bei gleicher Nutzlast
- damit geringere Beschaffungs- und Betriebskosten

Erfüllung der taktischen Forderungen

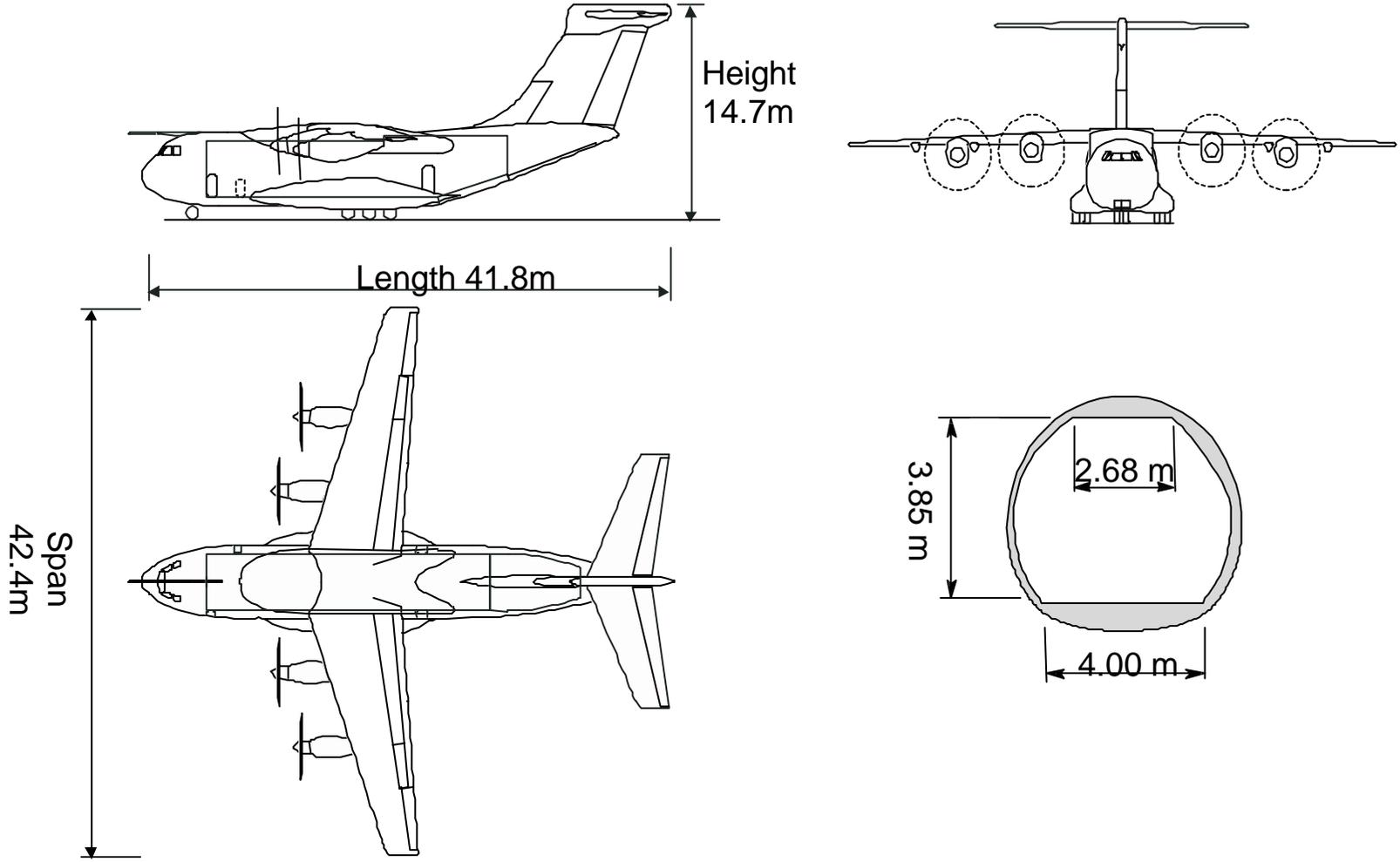
- gute Bodenmanövrierbarkeit
- Fähigkeit zum Rückwärtsrollen
- Steilabstieg
- Lasten absetzen aus der Luft
- gute Start- und Landeleistung



Erfüllung der logistischen Forderungen

- hohe Transportleistung
- niedrige Betriebskosten

# A400M – Aircraft configuration general arrangement



---

# A400M - Aircraft Configuration-general data and operational capabilities

## Operational capabilities (compared with C130/C160)

- Extended range
- Better survivability
- Better reliability, maintainability, supportability
- Air to air refuelling capability
- Operations from unprepared runways
- Steep descent capability
- Day/night and adverse weather operations incl. LLF
- Airdropping
- Good ground manoeuvrability (reversing)
- Autonomous cargo loading system
- Extended loadability (payload, volume)
- Operation in accordance with CAT and ICAO

## Dimensions and weights

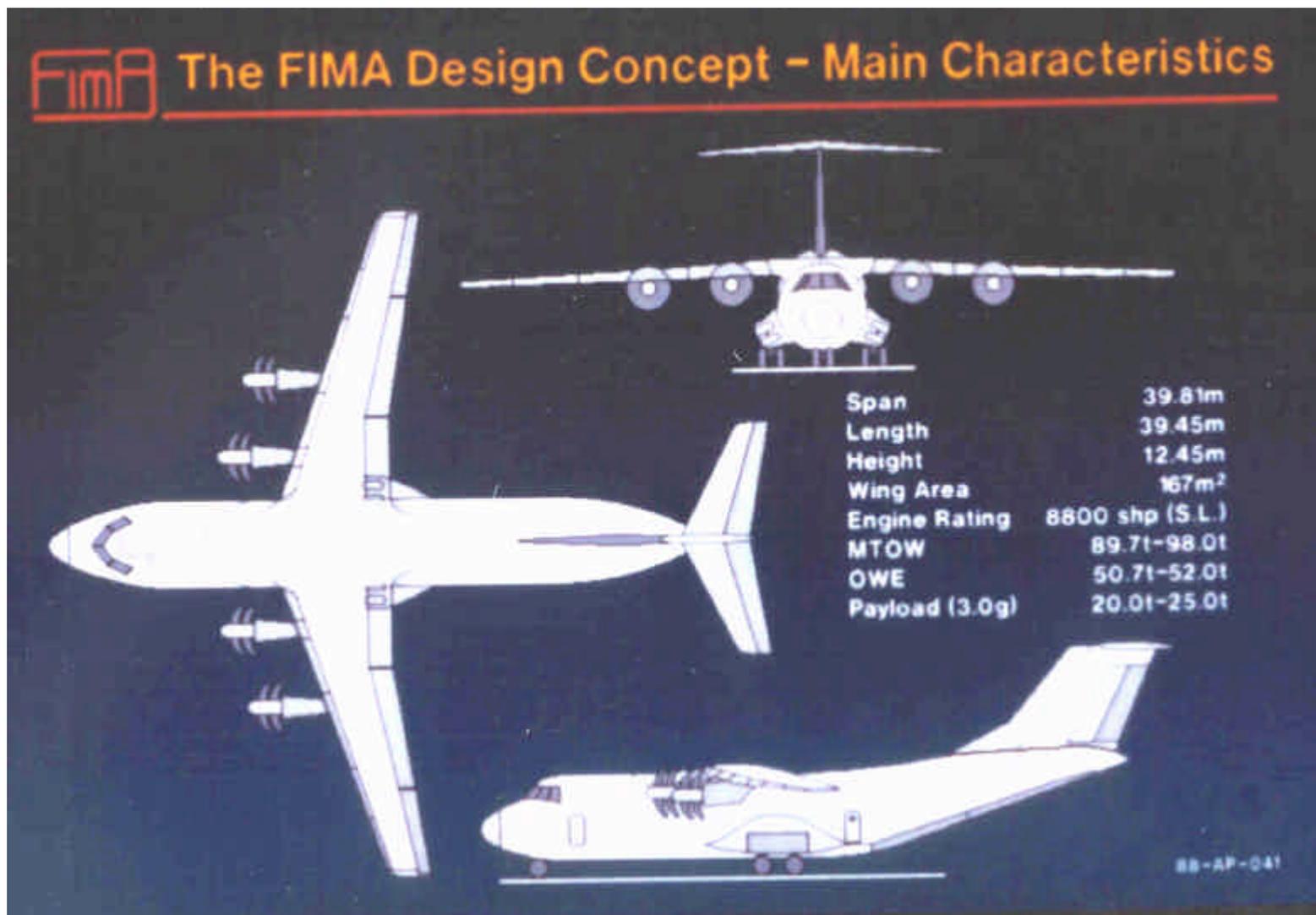
Maximum Take-off Weight (2.25 g):	130 000 kg
Maximum Landing Weight:	114 000 kg
Maximum Zero-Fuel Weight (2.25 g):	103 500 kg
Operating Empty Weight:	66 500 kg
Maximum Payload (2.25 g):	37 000 kg
Total Fuel Capacity:	64 030 litres

Long Range Cruise Speed:	0.68 Mach
Maximum Level Speed:	0.72 Mach
Maximum Ceiling:	37 000 ft

### Dimensions:

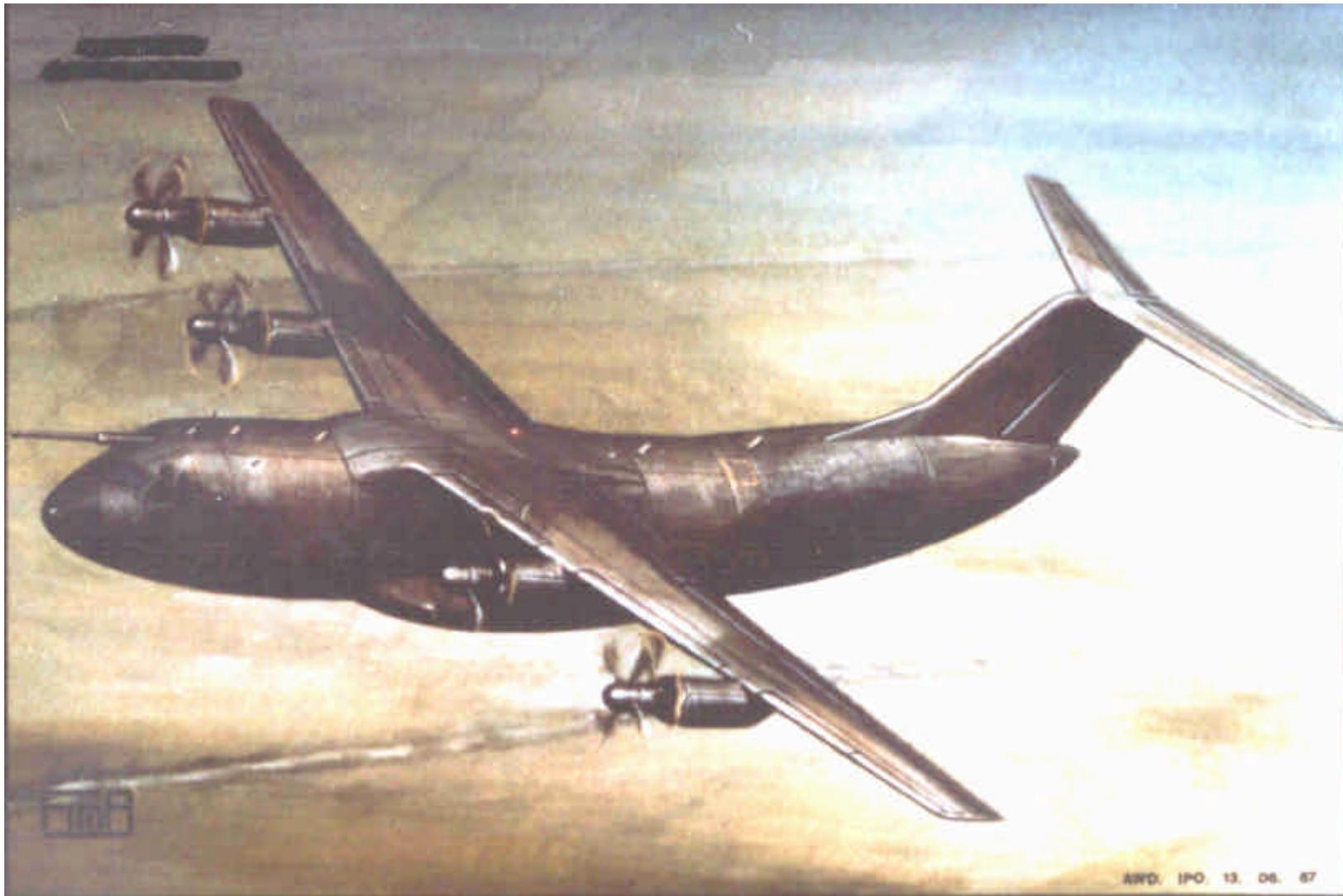
Overall length:	41.8 m
Overall height:	14.7 m
Wing area:	221.5 m <sup>2</sup>
Wing span:	42.4 m
Aspect ratio	8.1:1
Sweep angle	15°

## A400M – Configuration D4P (1988)



---

## A400M – Configuration (Artist Impression 1987)



# A400M – Technische Lösungskonzepte

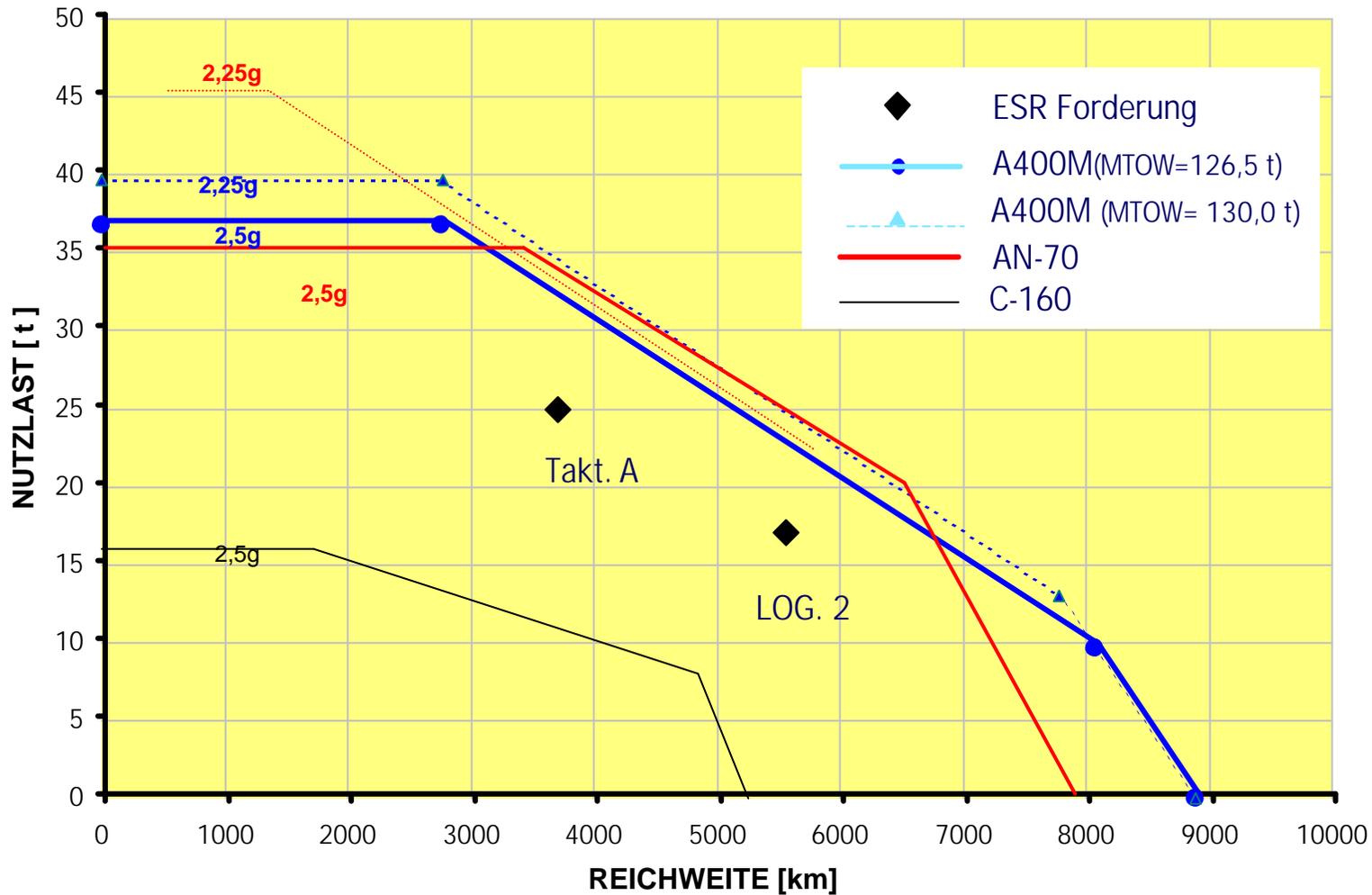
## Technische Daten im Vergleich zu direkten Konkurrenzprodukten

	A400M	AN- 70	C - 130J	C - 17
Spannweite, m	42,40	44,06	40,42	51,76
Länge, m	41,80	40,73	29,81	53,04
Höhe, m	14,70	16,38	11,95	16,79
Laderaumlänge (ohne Rampe), m	17,71	19,10	12,31	20,79
Laderbreite, m	4,00	4,00	3,05	5,49
Laderhöhe (unter Flügel), m	3,85	4,10	2,74	3,76
Antrieb	4x9500 SHP	4x 14000 SHP	4x 6000 SHP	4x 181,0 kN
Max. Startgewicht, t	130	130	70	265
Reichweite, nm/Nutzlast, t	2800/30	2700/30	2835/19	2400/73
Geschwindigkeit, Mach	0,68 - 0,72	0,72	0,59	0,74 - 0,77

**Nur A400M und AN-70 entsprechen am ehesten dem ESR !**

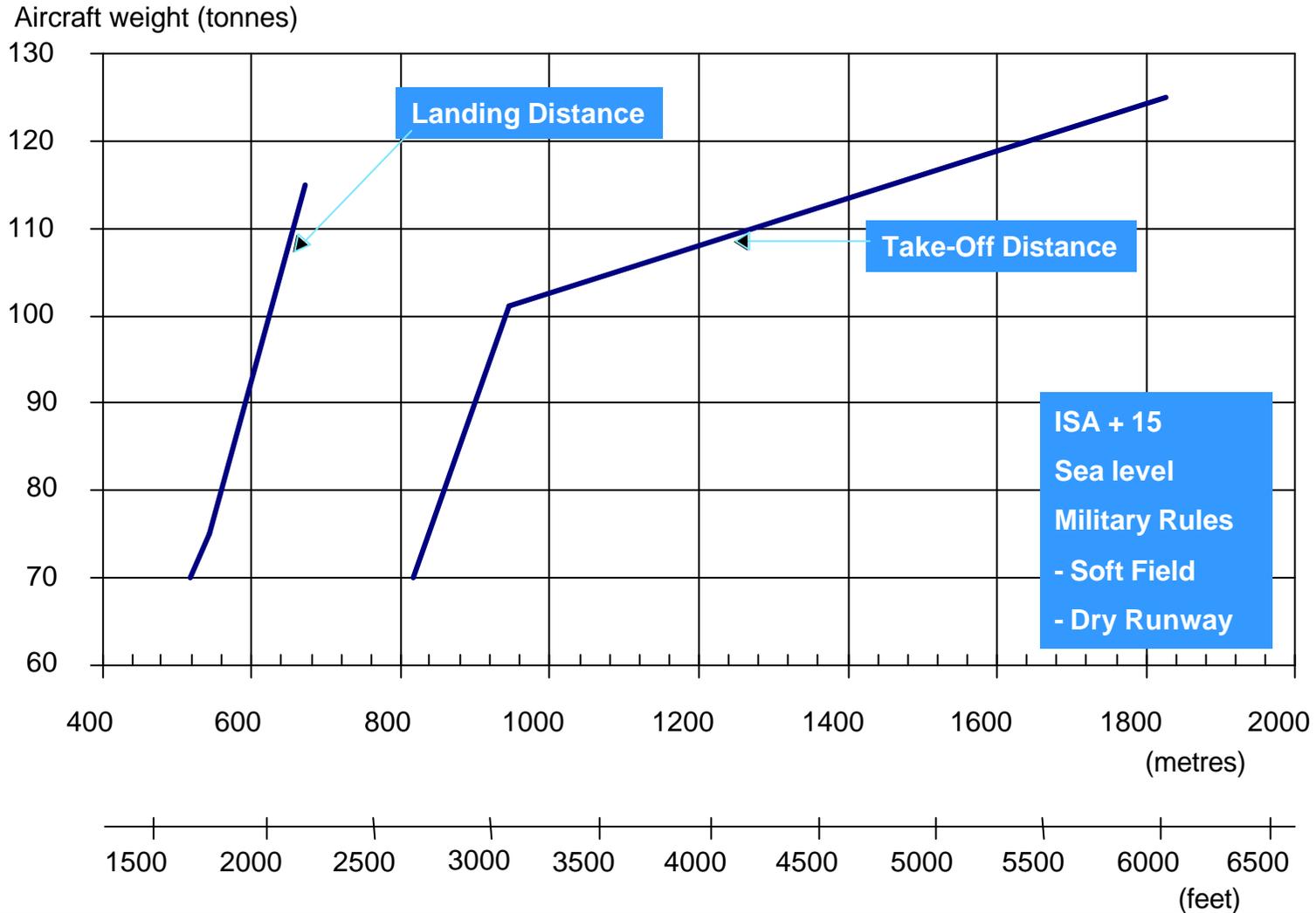
# A400M – Flugleistungen

## Nutzlast/ Reichweiten- Vergleich



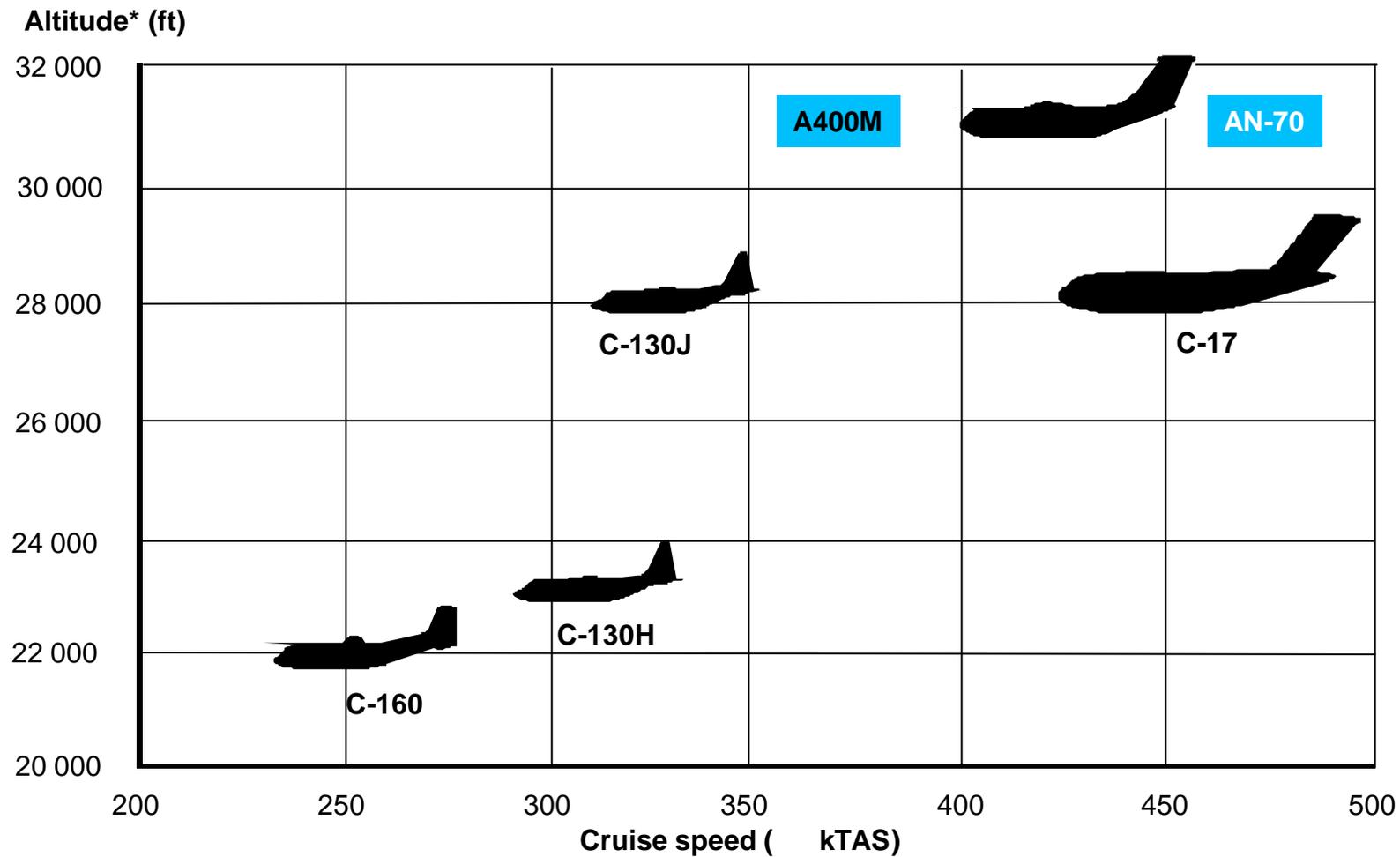
# A400M – Flugleistungen

## Start und Landeleistung/ taktischer Einsatz



# A400M – Flugleistungen

## Geschwindigkeit in Reiseflughöhe

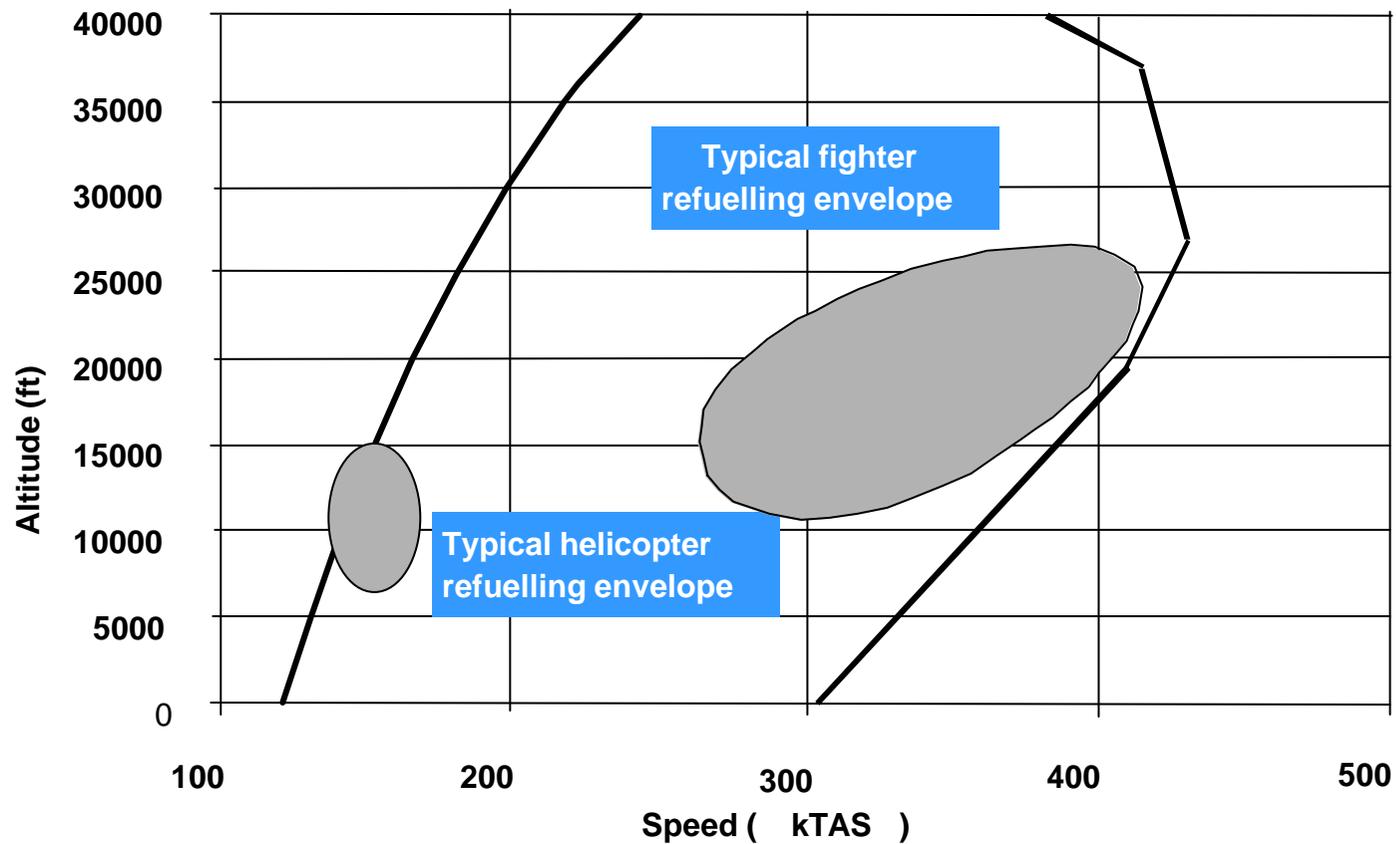


\* Initial cruise altitude from take-off at MTOW

# A400M – Flugleistungen

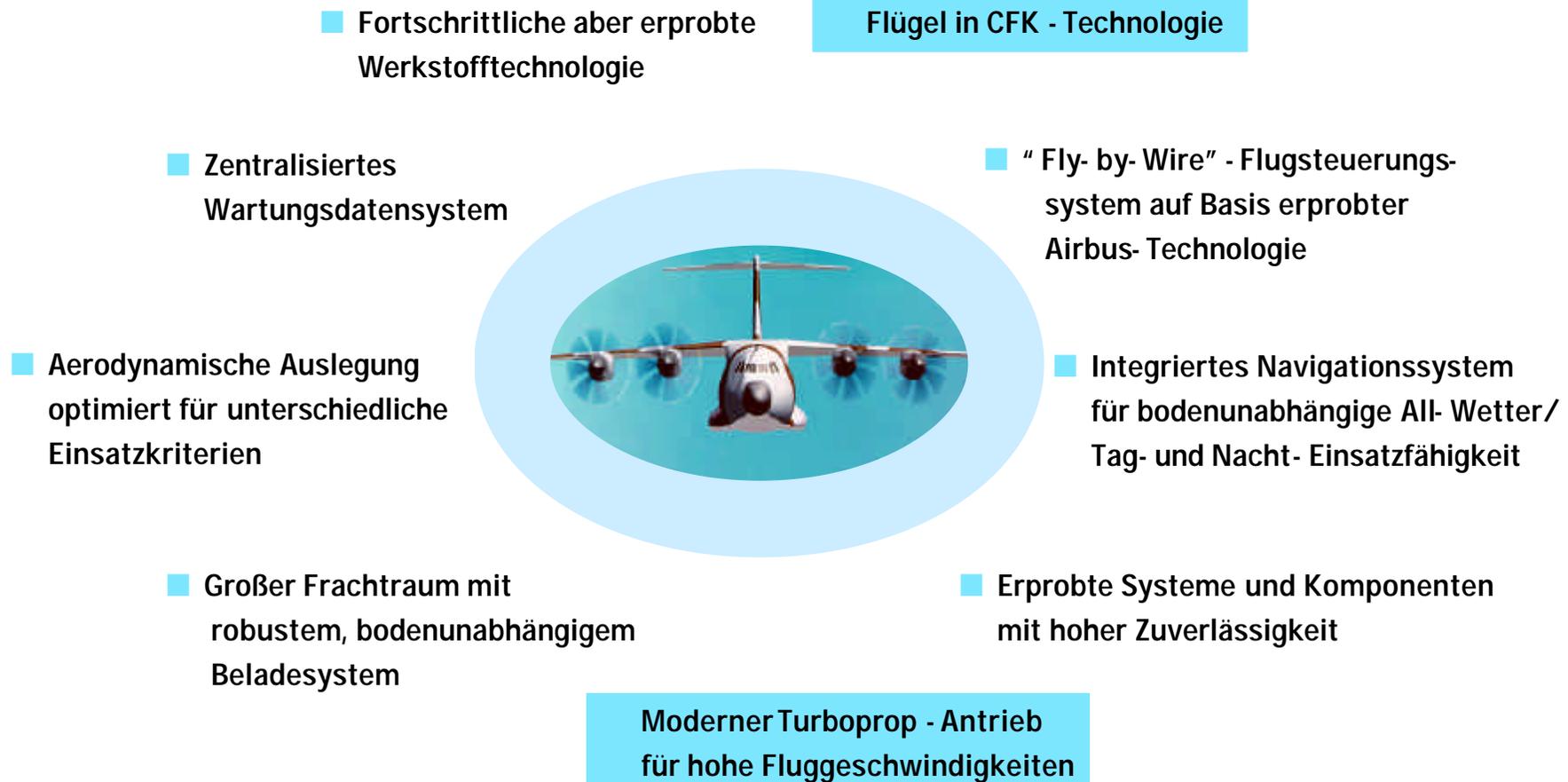
## Betankungsbereiche

Problemlose Umrüstbarkeit zum Tanker; mit der Fähigkeit, eine große Palette von Flugzeugen betanken zu können



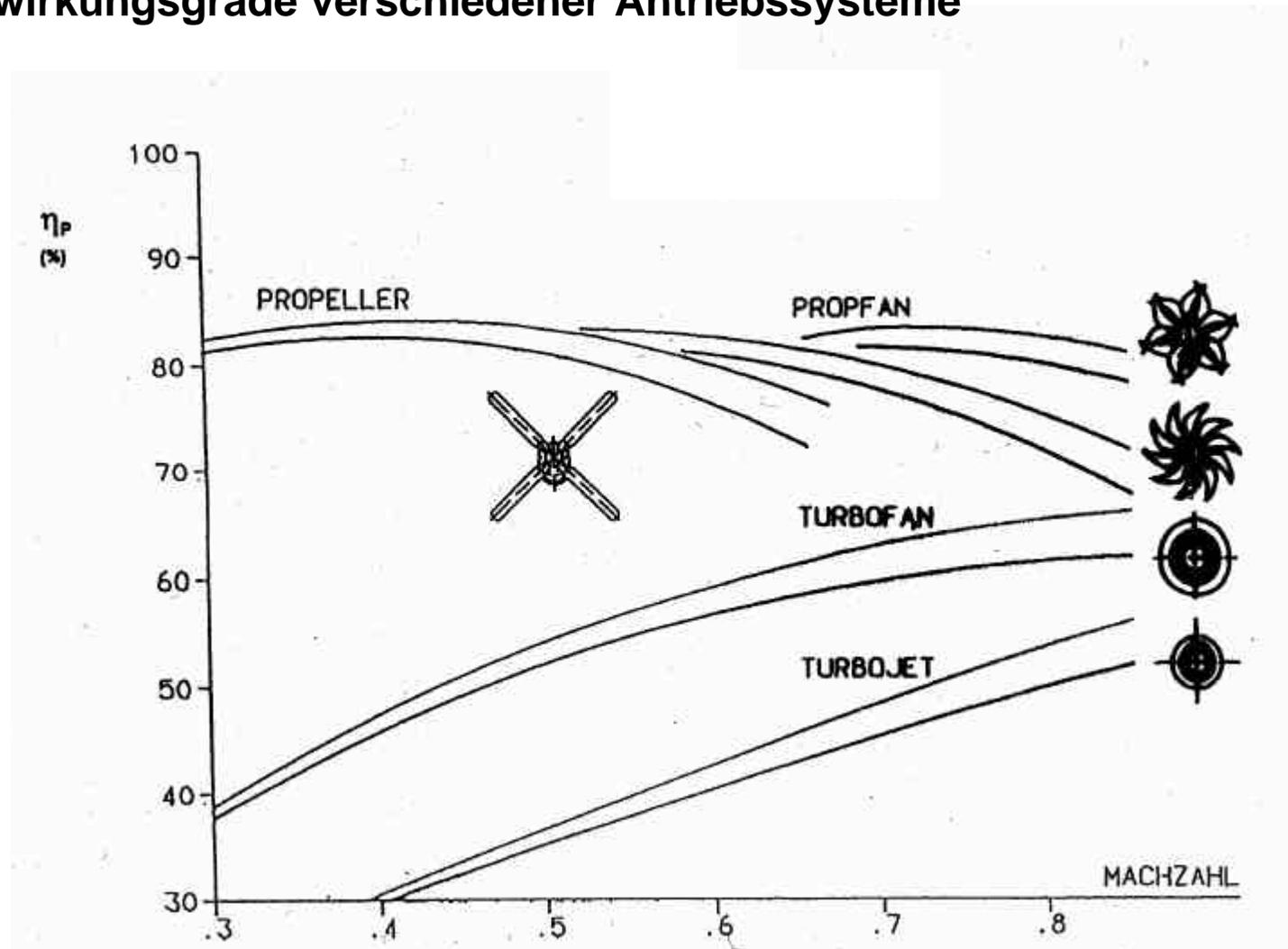
(3-point tanker, mid-mission weight, centre hose deployed)

# A400M - Technologiemerkmale



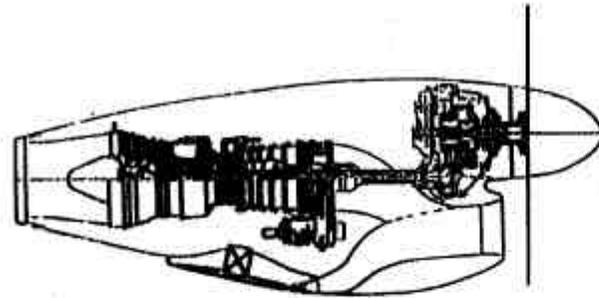
# A400M – Integration der Antriebsanlage

## Vortriebswirkungsgrade verschiedener Antriebssysteme

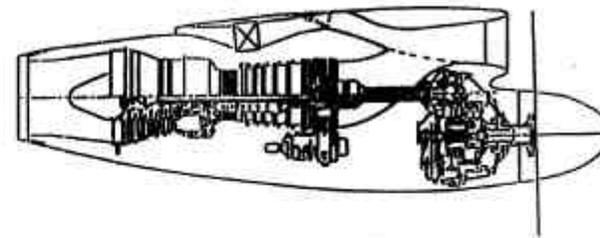


# A400M – Integration der Antriebsanlage

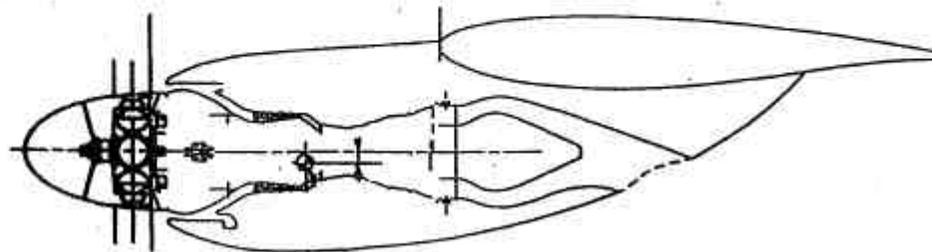
## Anordnung von Getriebe, Propeller, Lufteinlauf



“Offset”-Lösung  
Getriebe oben  
Lufteinlauf untern



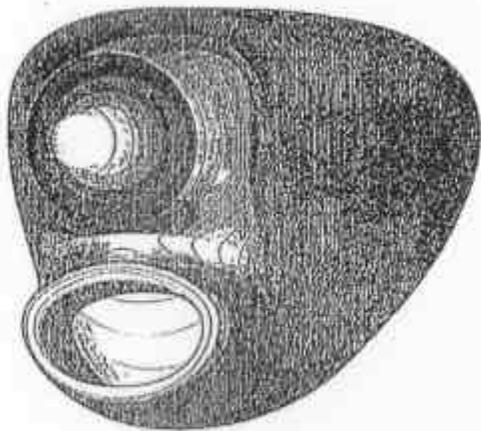
“Offset”-Lösung  
Getriebe unten  
Lufteinlauf oben



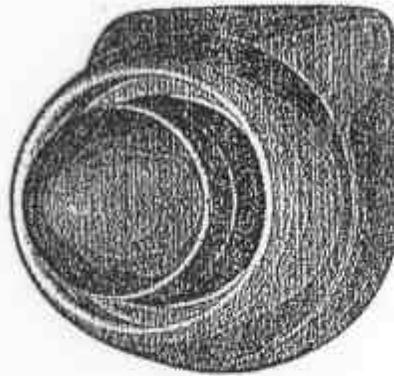
“Inline”-Lösung  
Getriebe mit Verdichtergehäuse integriert  
Ringeinlauf.

---

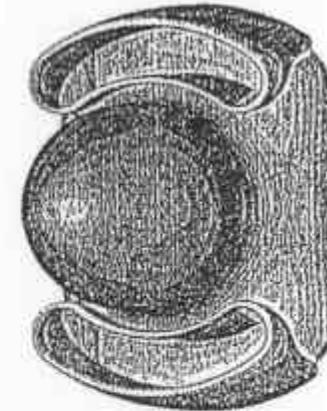
## A400M – Integration der Antriebsanlage Triebwerksluftteinläufe



"Schwanenhals"  
S-Duct  
 $\eta_R = 0,99$



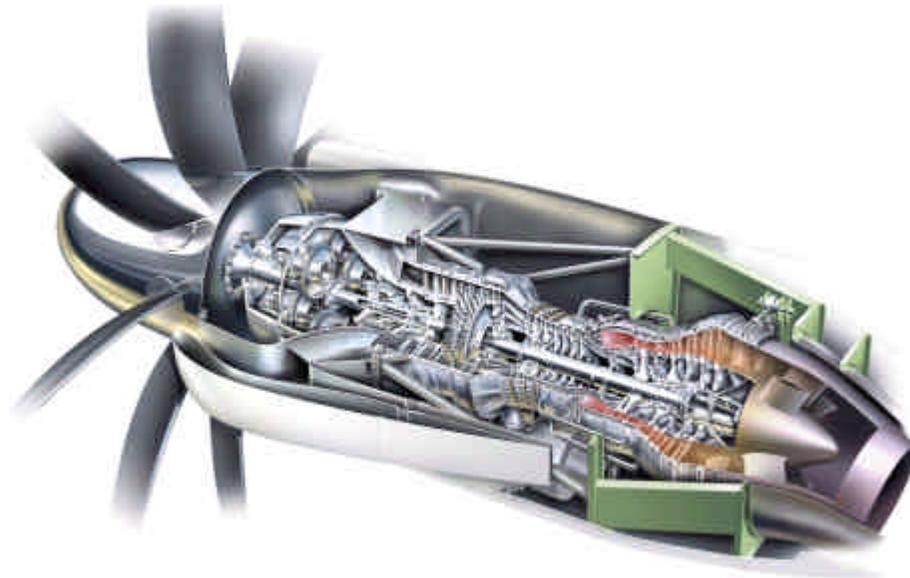
Ringeinlauf  
"Annular inlet"  
 $\eta_R = 0,97$



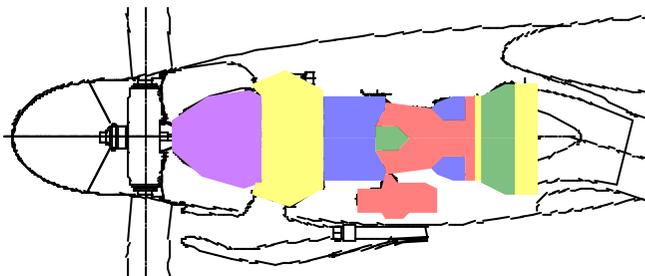
Doppelseitiger Einlauf  
"Bifurcated or double smile inlet"  
 $\eta_R = 0,99$

# A400M – Integration der Antriebsanlage

## Gewähltes Antriebssystem: Turboprop



### Die Triebwerks – Partnerschaft:



24,8%	 <b>Rolls-Royce</b>	24,8%	 <b>Sneema Moteurs</b> <small>sneema group</small>
24,8%	 <b>MTU</b> <small>Aero Engines</small>	8,0%	 <b>FiatAvio</b>
4,0%	 <b>Techspace Aero</b> <small>Техспейс Аэро</small>	13,6%	 <b>ITP</b>

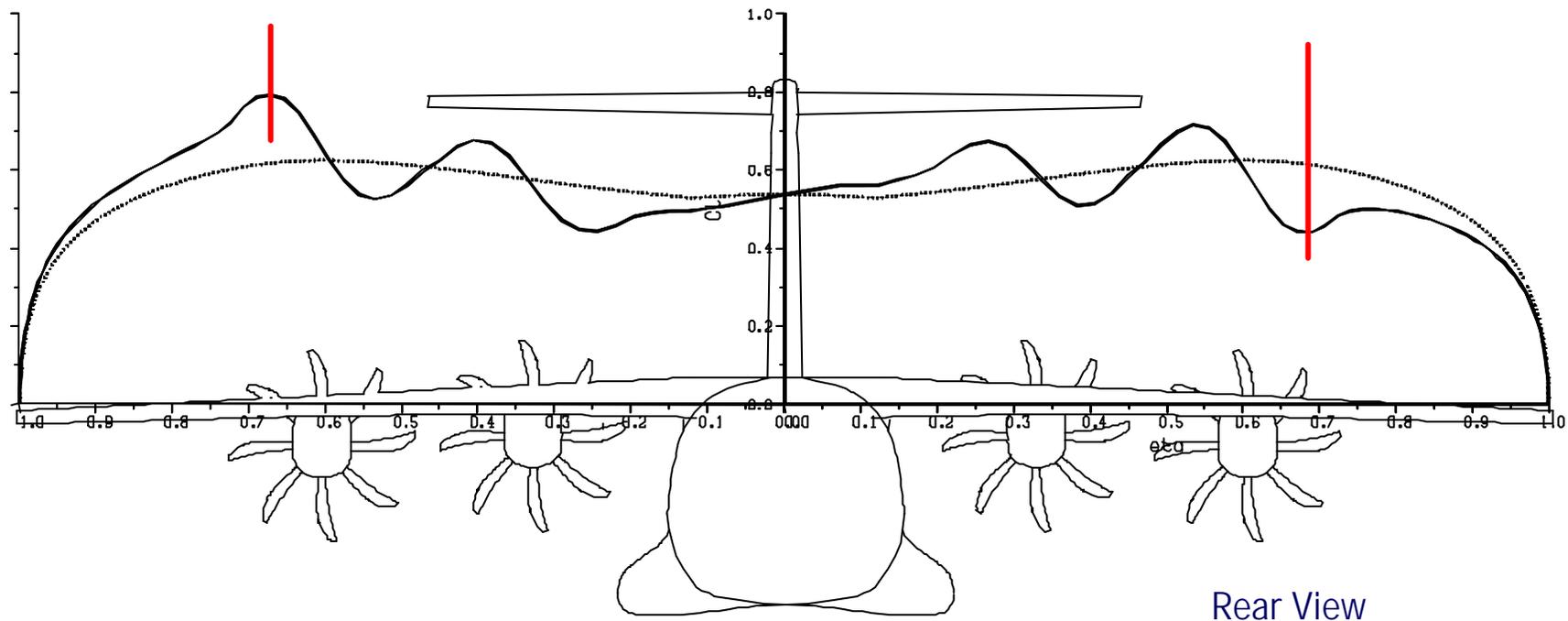
# A400M – Aerodynamische Auslegung

## Störung der Auftriebsverteilung durch Propellernachlauf

A400M Sol.86-61 CI-Distribution in Cruise: Power-On  
Cruise Configuration M = 0.68, CL = 0.50

Critical Section for  
Maximum Local Cl:  
**h = 0.68 / Port**

Critical Section for  
Minimum Local Cl:  
**h = 0.68 / Starboard**

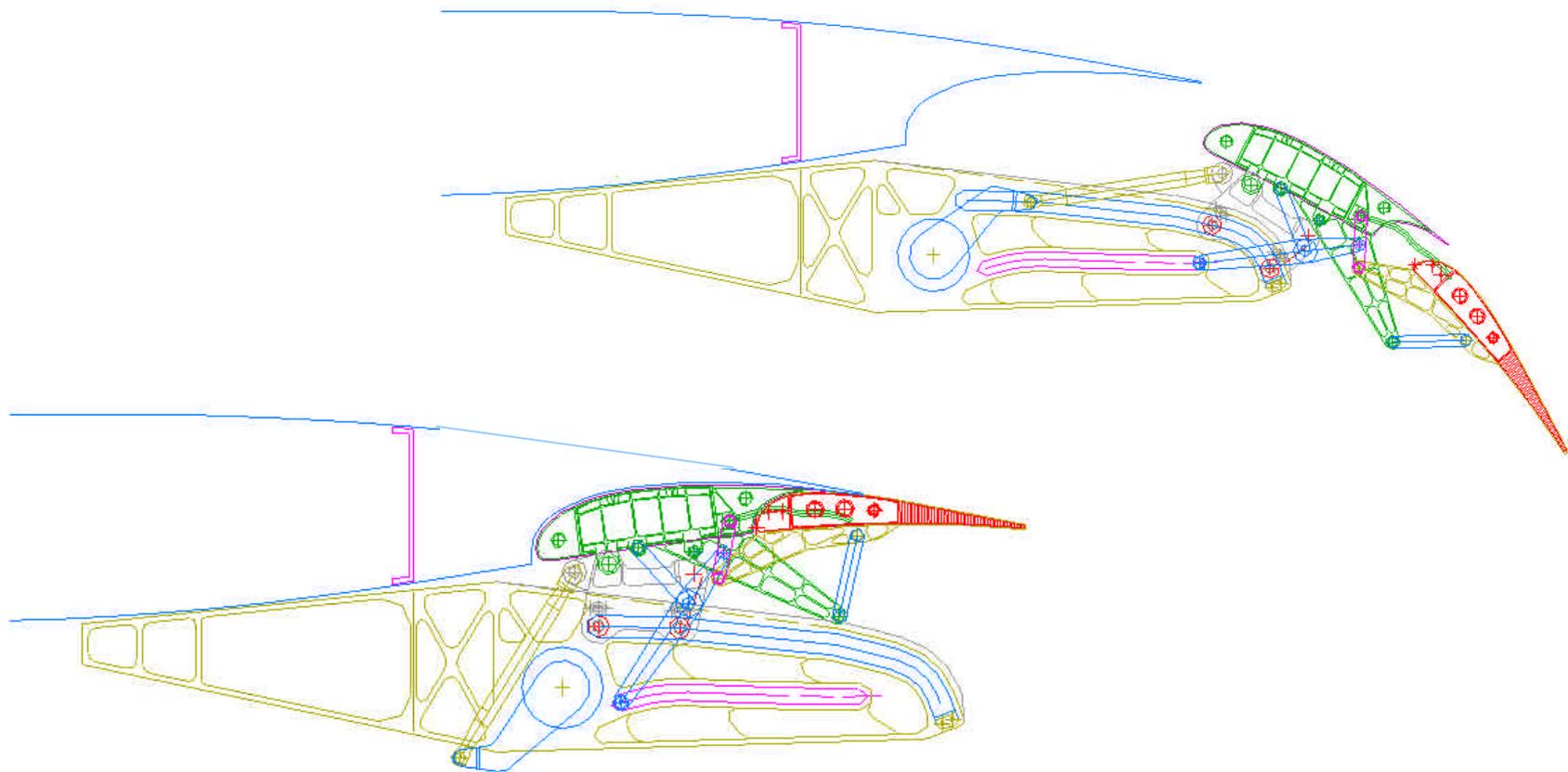


---

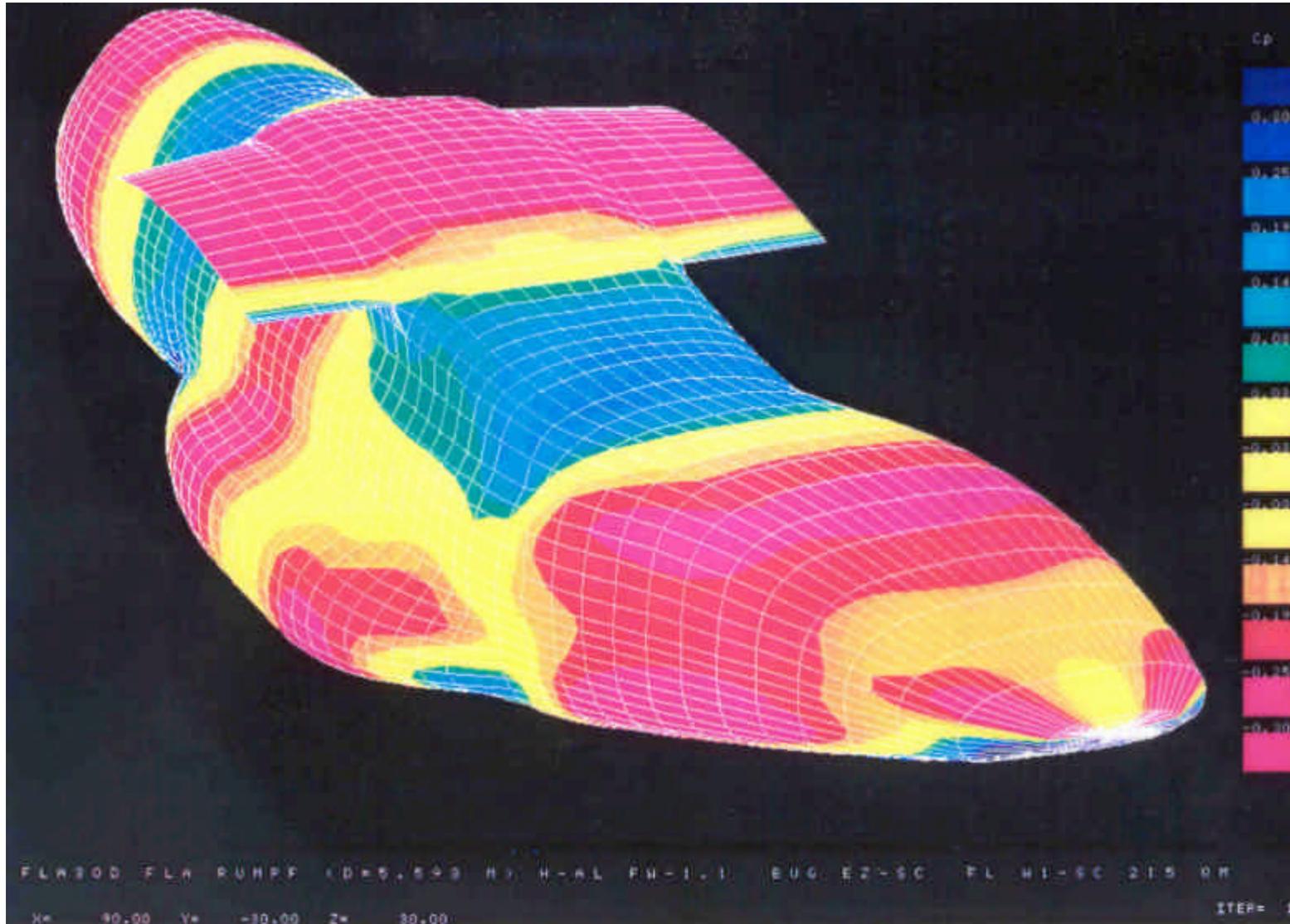
## A400M - Hochauftriebssystem

Doppelspaltklappe

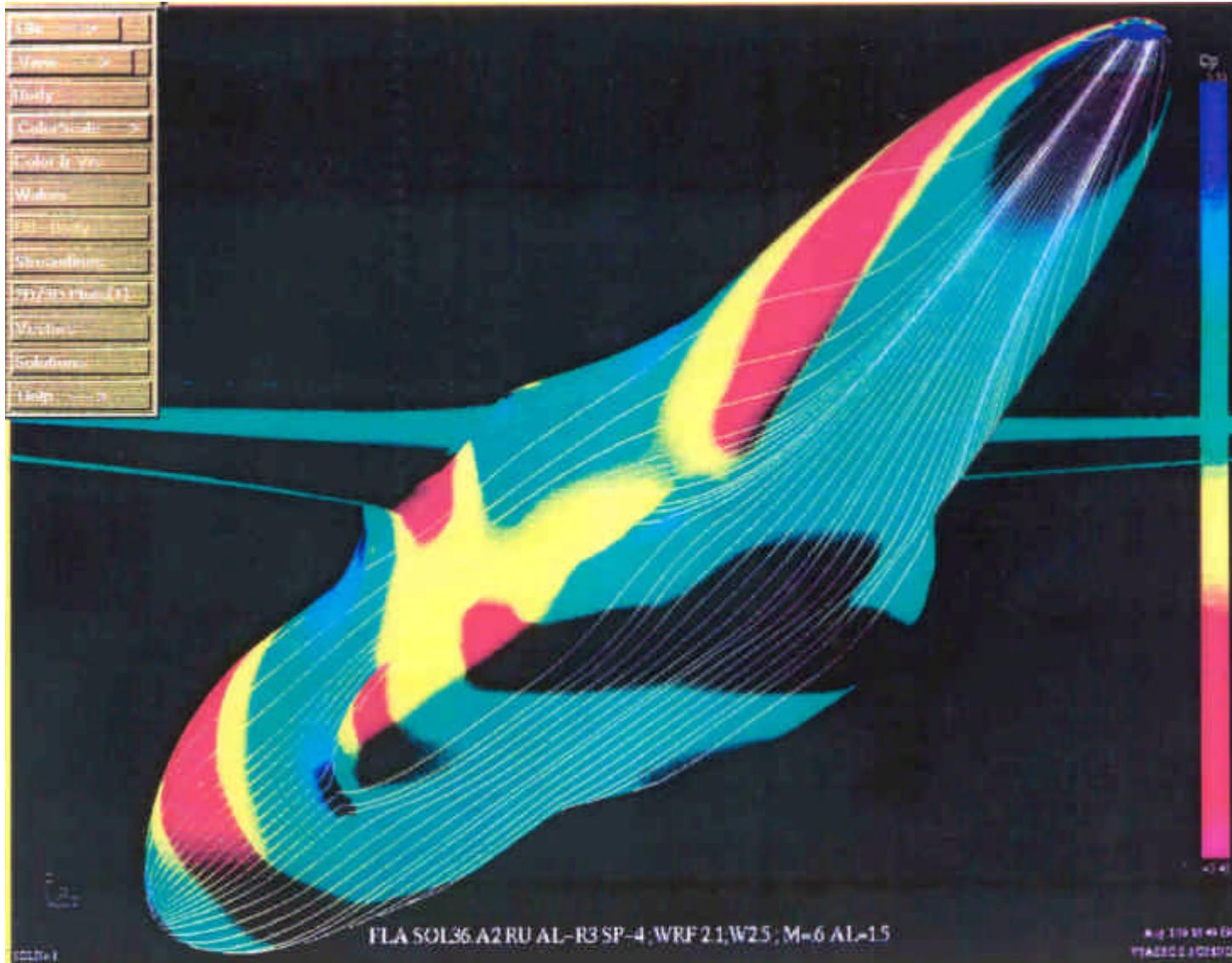
Keine Nasenklappen



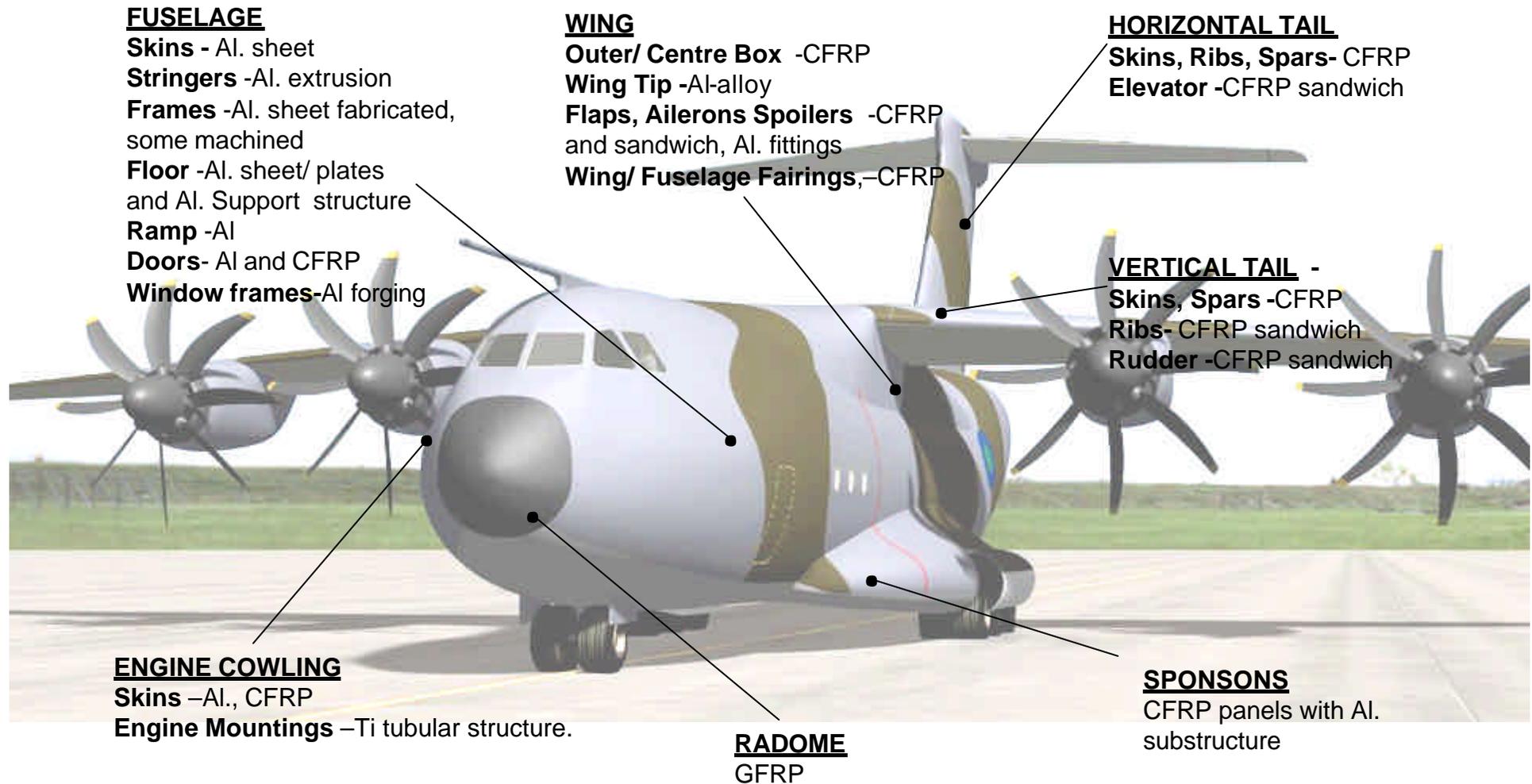
# A400M – Aerodynamische Auslegung Rumpf



## A400M – Aerodynamische Auslegung Rumpf



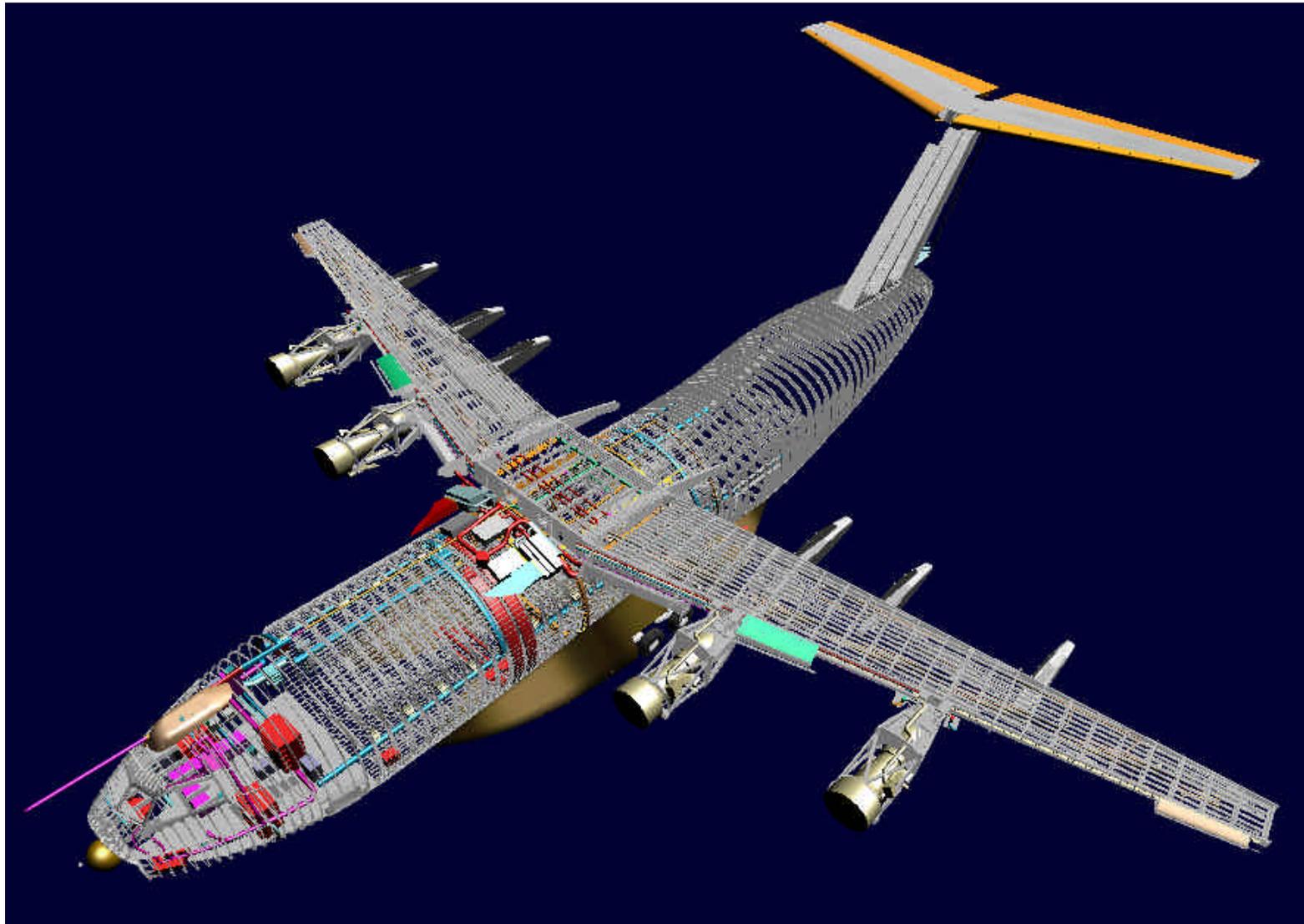
# A400M – Strukturauslegung



## A400M – Strukturauslegung

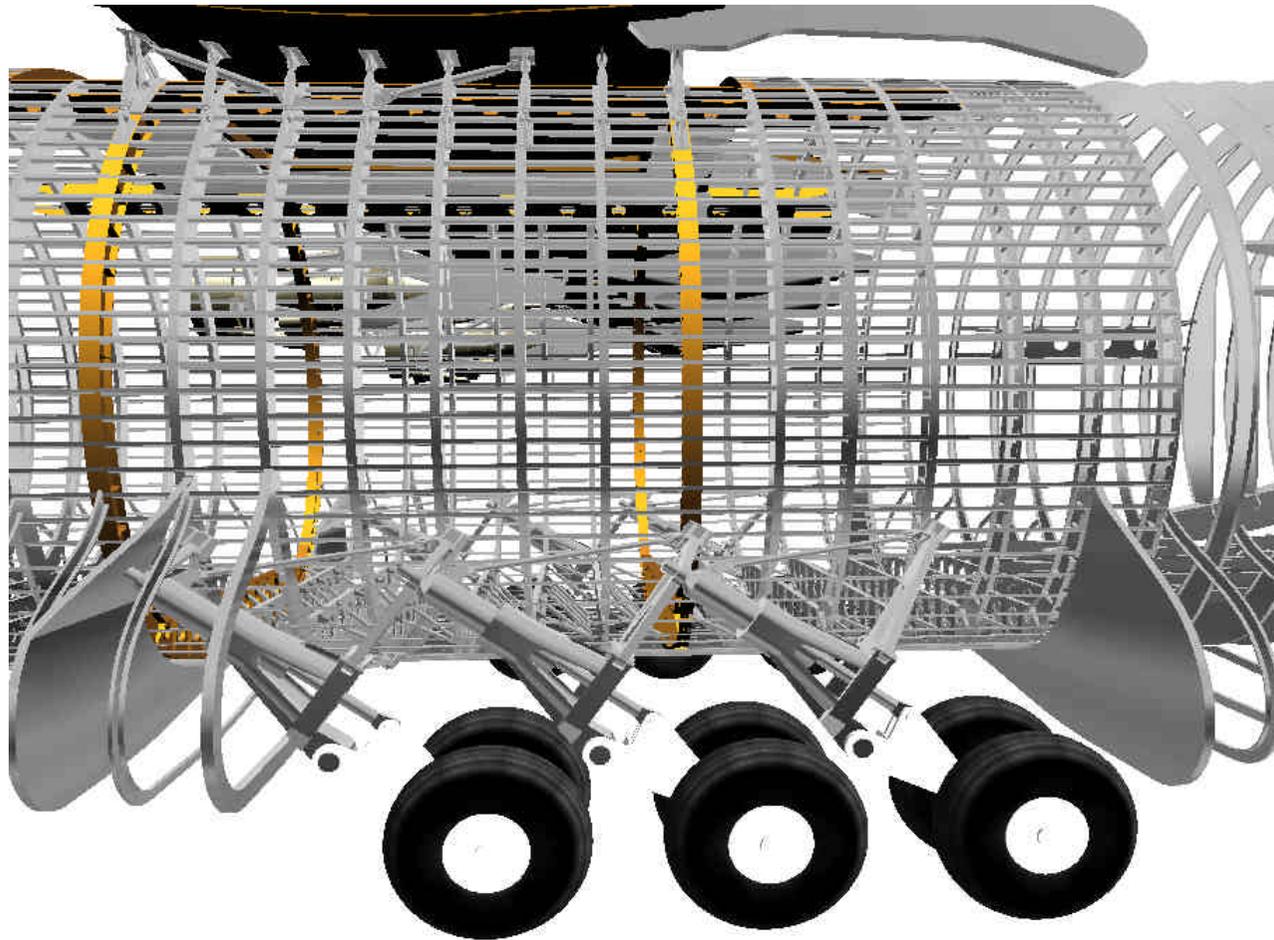
Material Component	Component Weight	Aluminum Alloy	CFRP	Titanium
Wing	13000 kg	10%	85%	5%
Fuselage	19000 kg	90%	5%	5%
Horizontal Tail	2200 kg	3%	97%	-
Vertical Tail	1800 kg	2%	98%	-
Nacelle	2800 kg	-	2%	98%
Primary Structure	38800 kg	48%	41%	11%
Compared to total OWE	66500 kg	28%	24%	6,4%

## A400M - Strukturauslegung



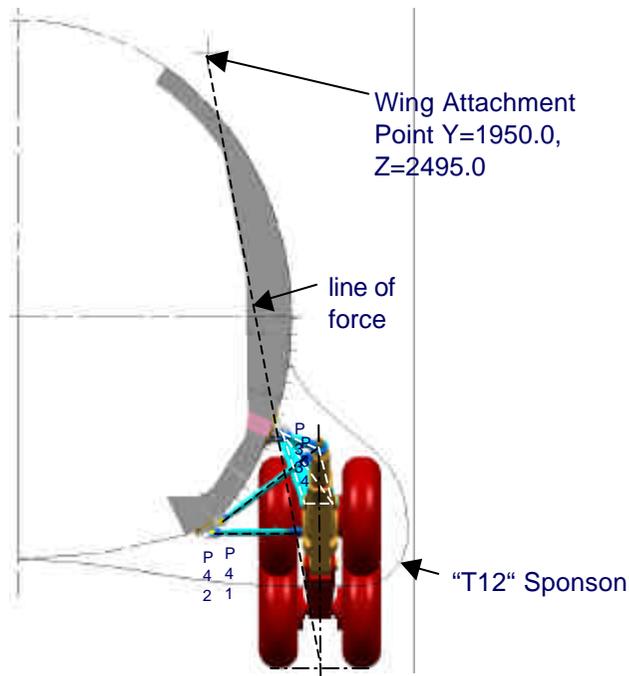
---

## A400M – Rumpfstrukturauslegung Fahrwerksanbindung

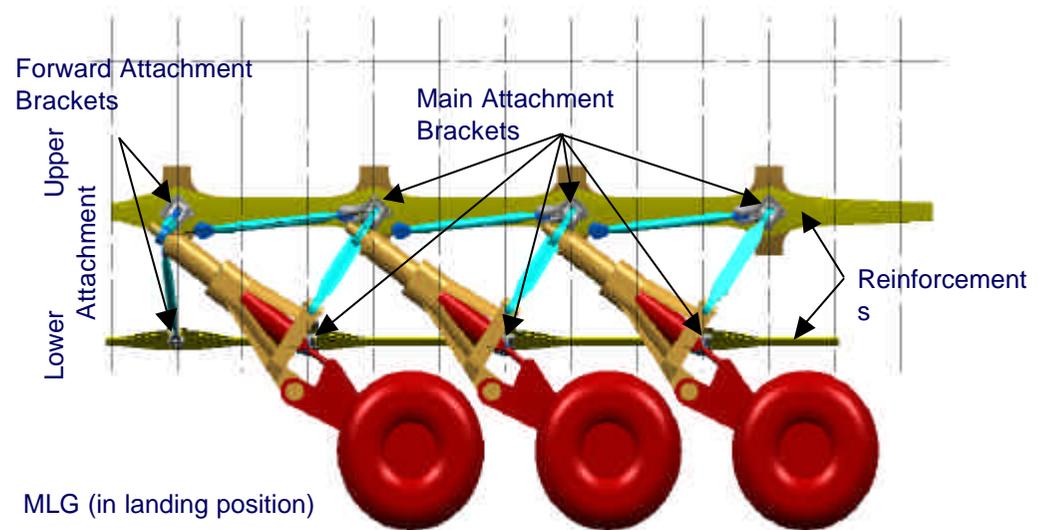


# A400M – Rumpfstrukturauslegung

## Fahrwerksanbindung



View in X-direction

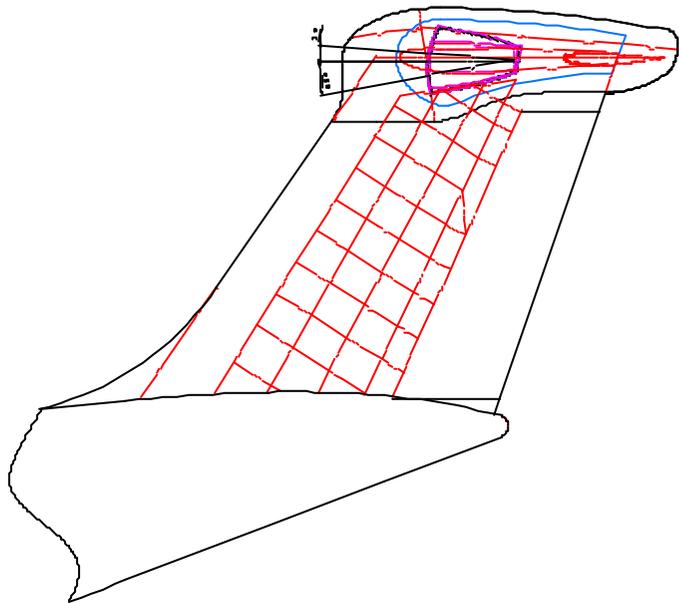


View in Y-direction w. o. skin

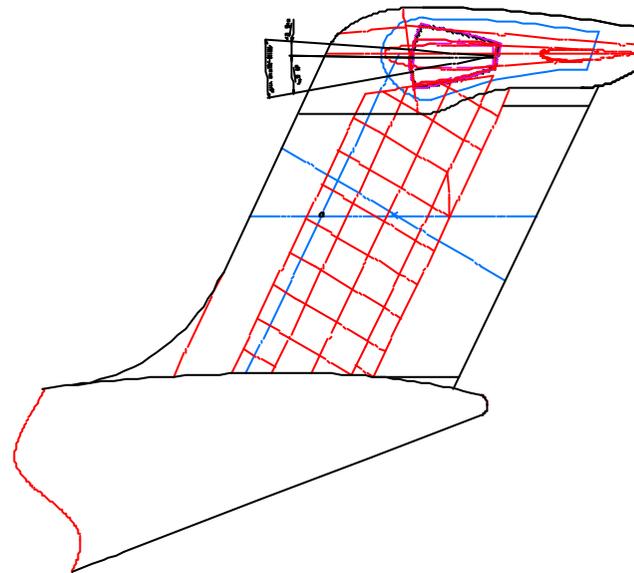
# A400M – Leitwerksauslegung

## Alternativen zur Geometrie

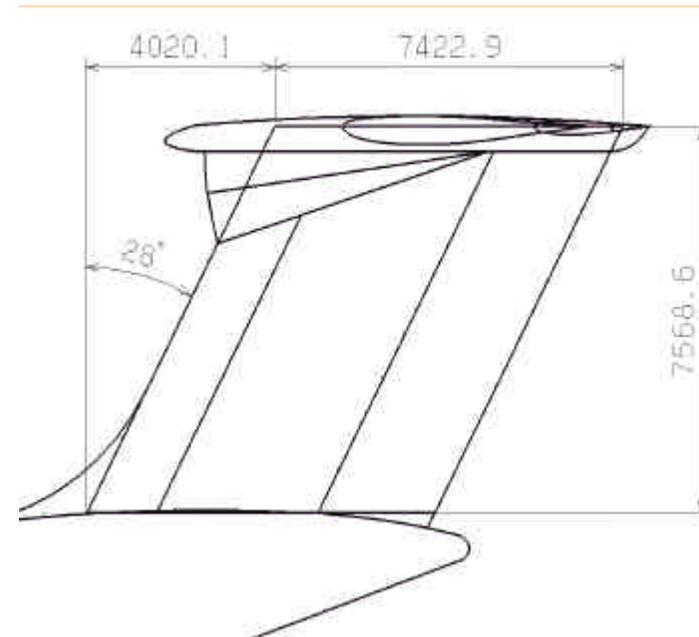
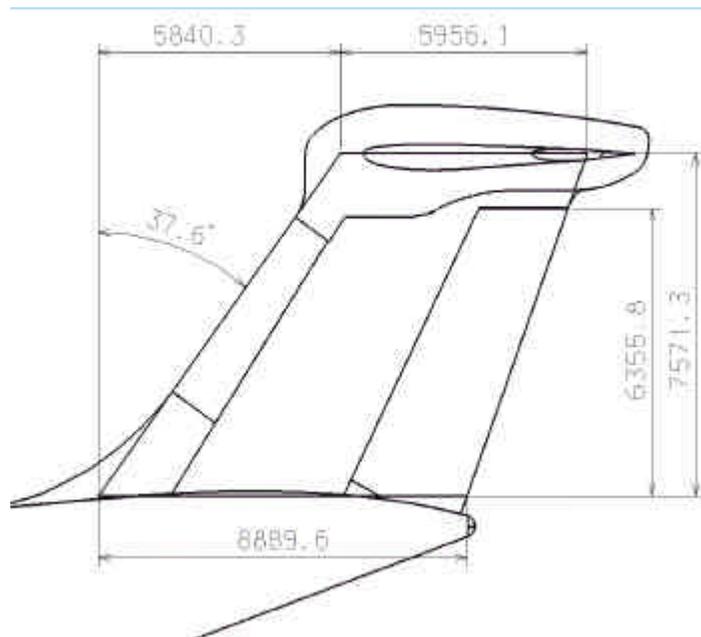
Solution 1 - tapered fin



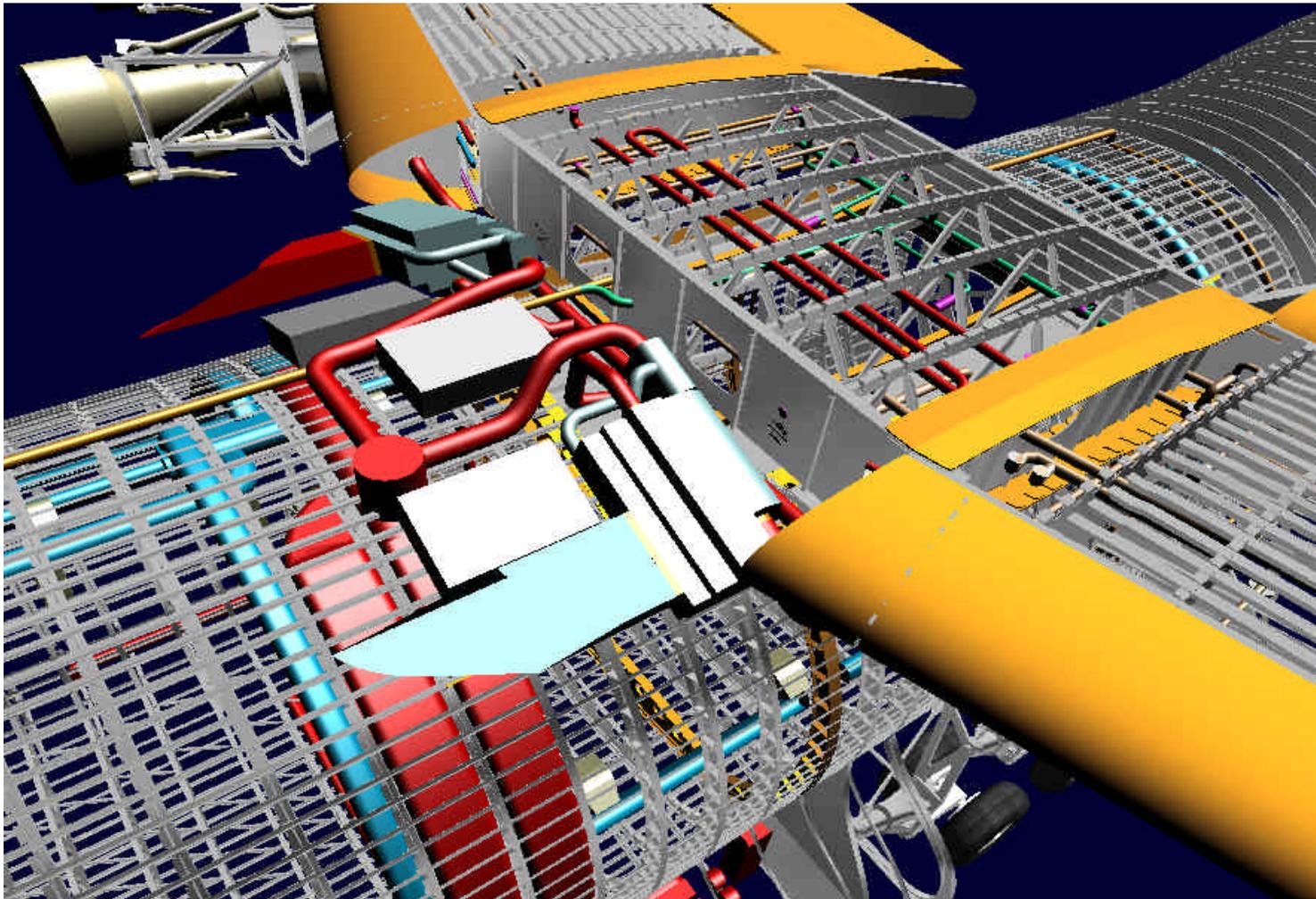
Solution 2 - constant chord and thickness



## A400M – Leitwerksauslegung Alternativen zum Tip-Fairing

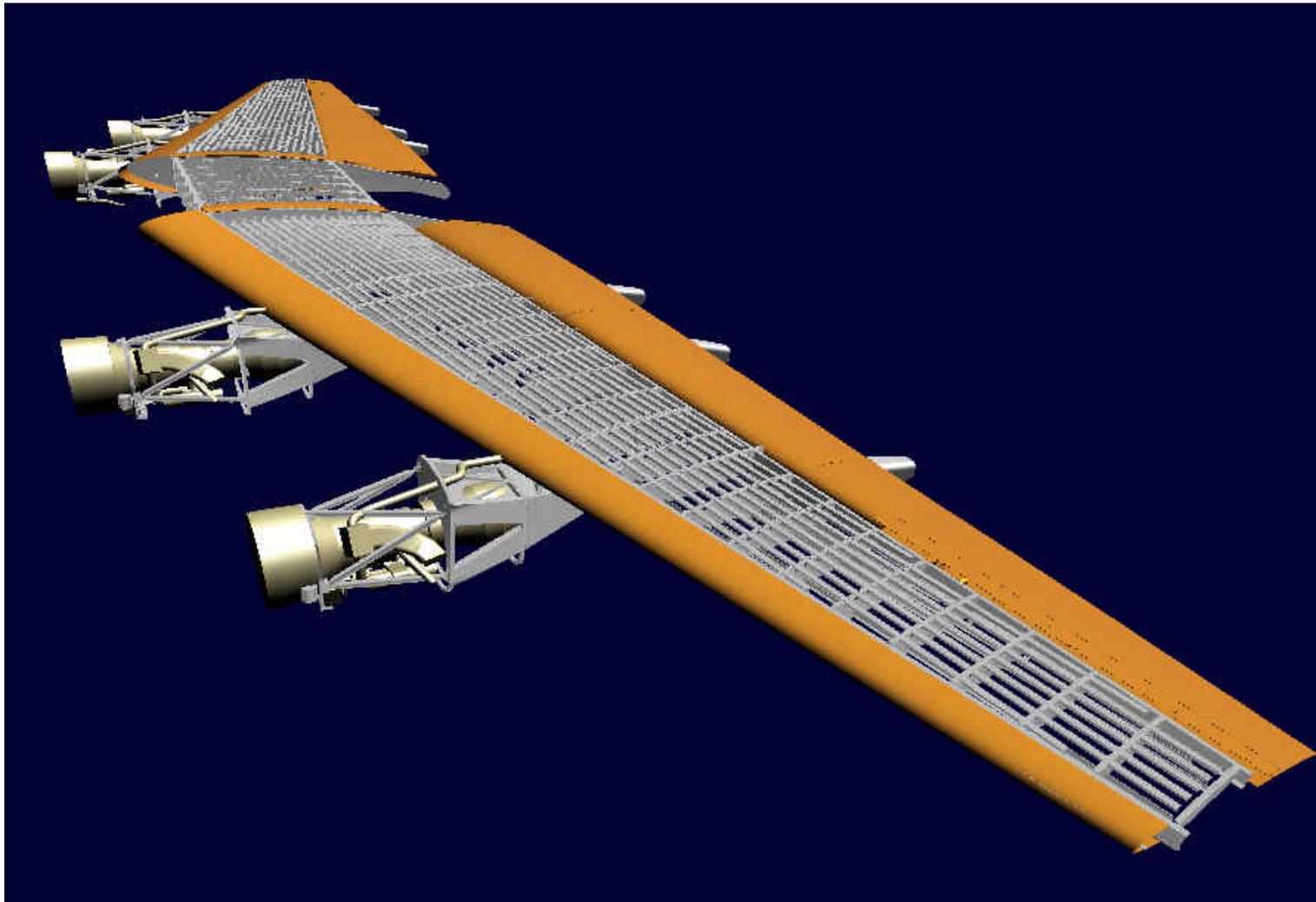


## A400M – Strukturauslegung und Systemintegration

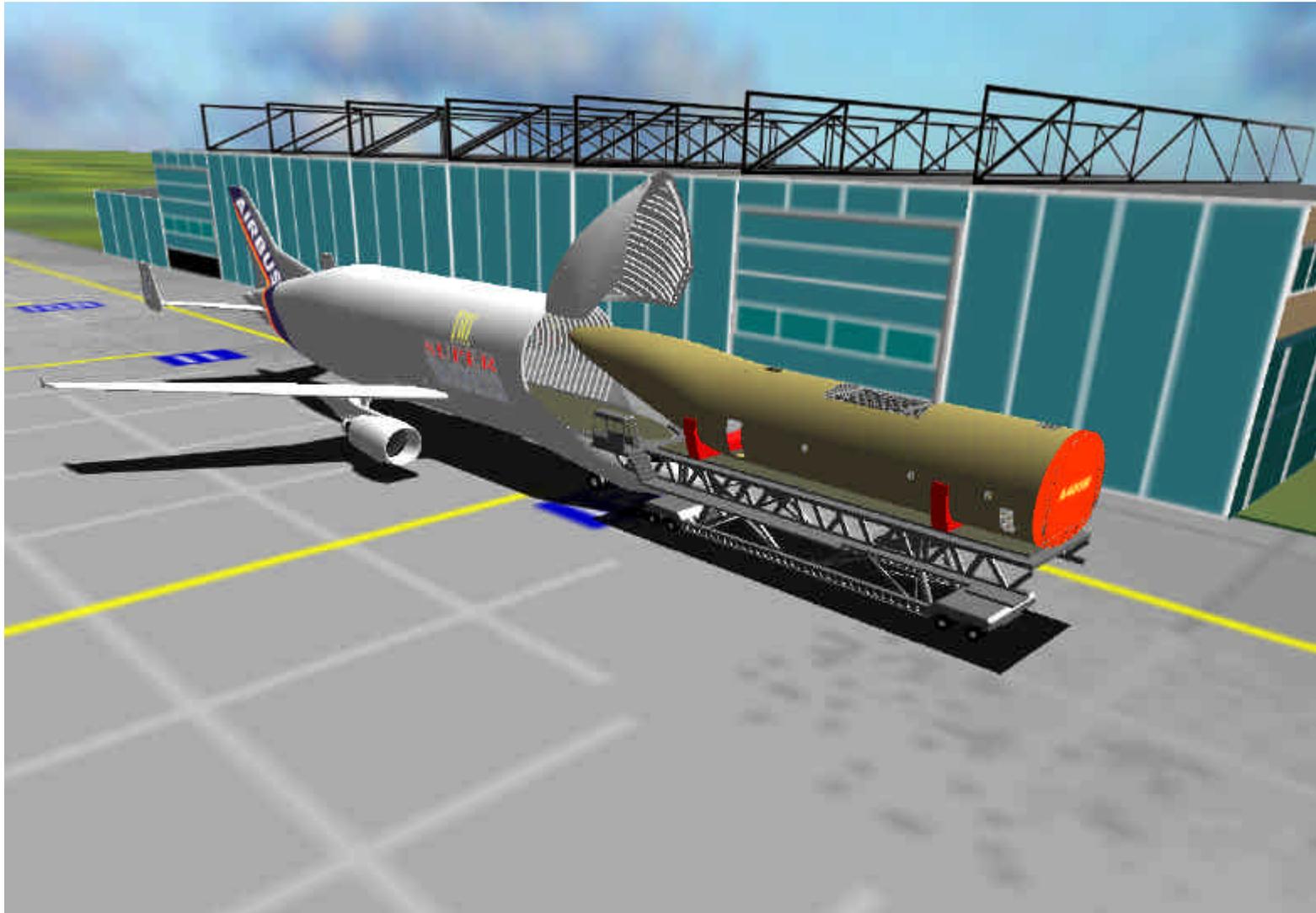


---

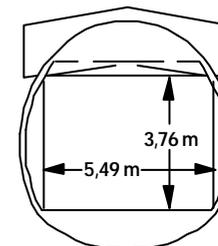
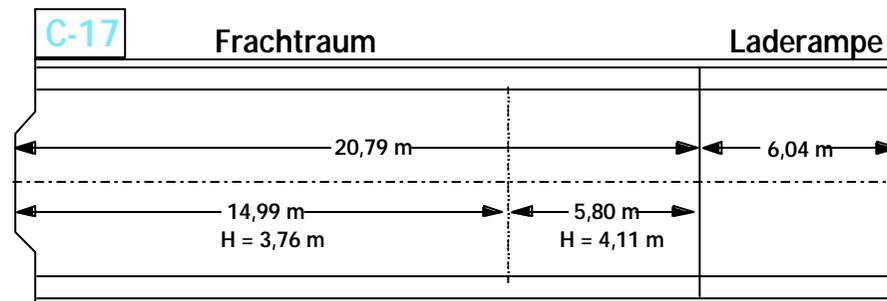
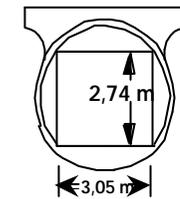
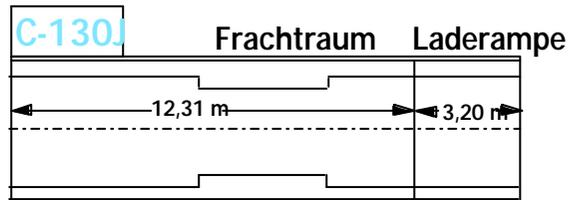
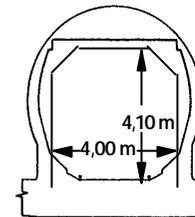
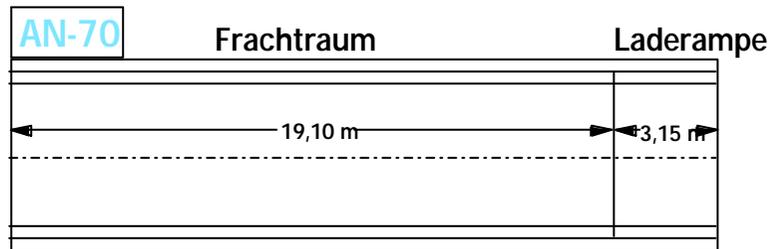
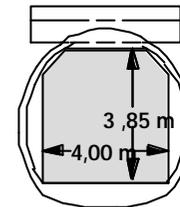
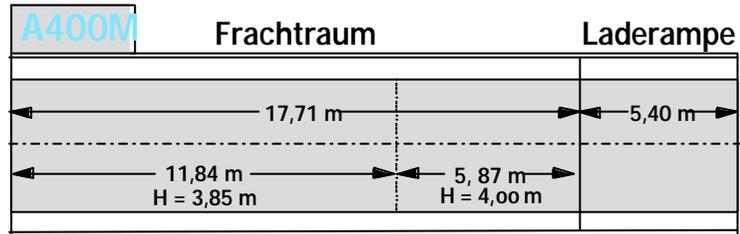
## A400M – Strukturauslegung und Triebwerksintegration



## A400M – Transportkonzept Rumpf



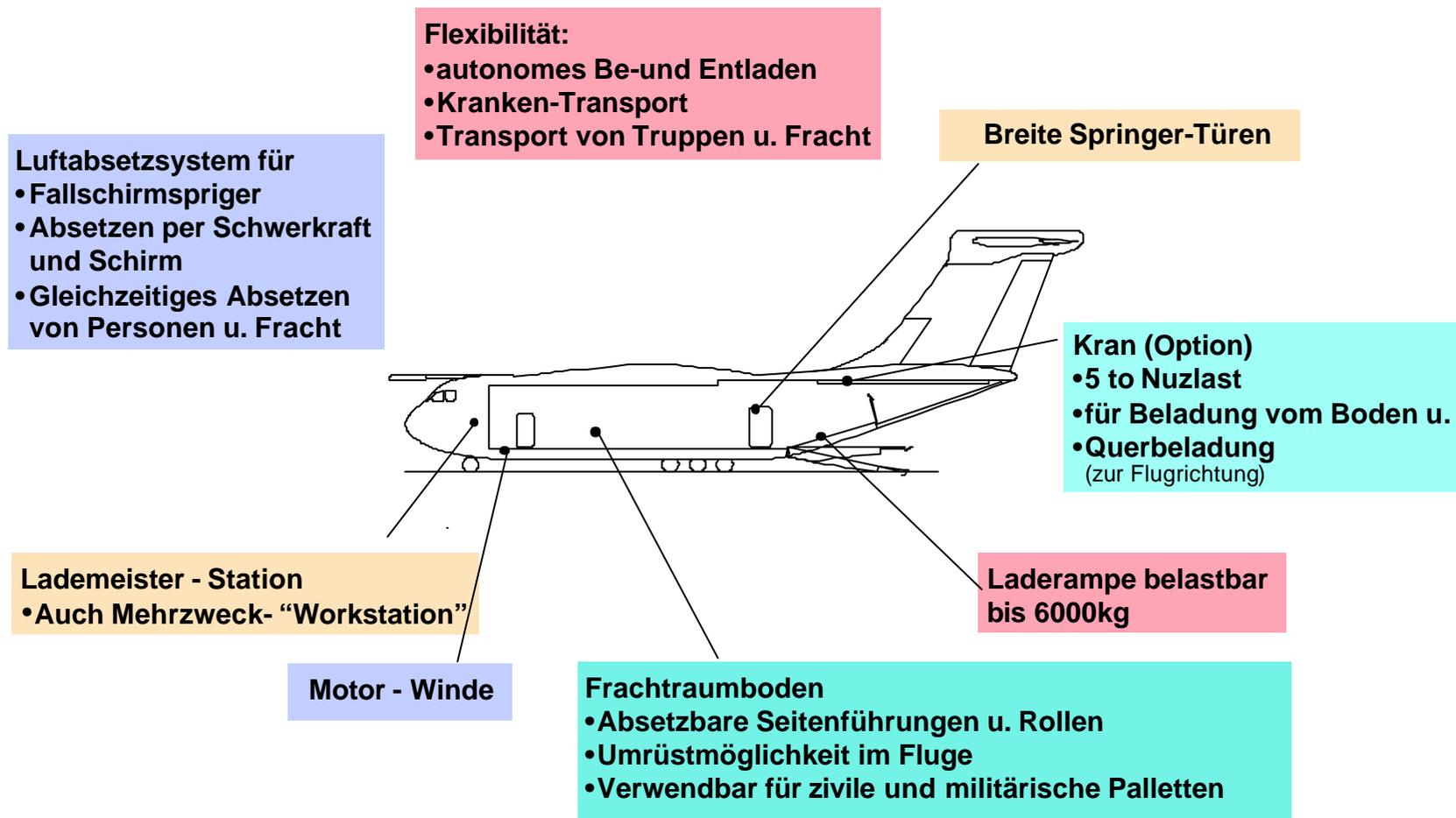
# A400M – Frachtraumauslegung Vergleich Frachtraumabmessungen



Fläche		Volumen	
m <sup>2</sup>	inkl. Rampe	m <sup>3</sup>	
92		356	
88		390	
48		131	
147		592	

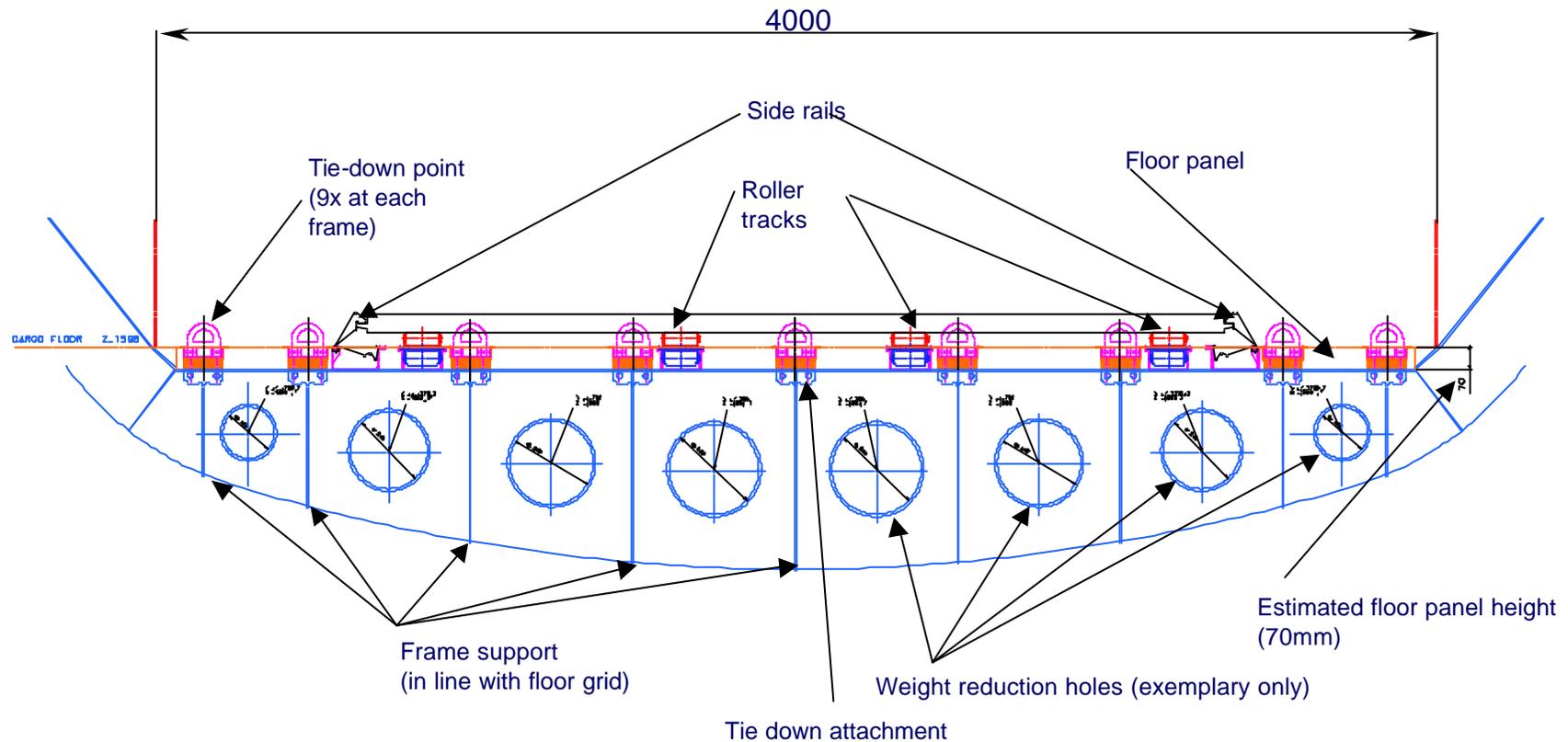
# A400M – Frachtraumauslegung

## Das Frachtladesystem



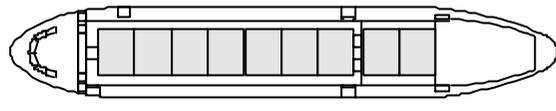
# A400M – Frachtraumauslegung

## Funktionselemente im Frachtraumboden

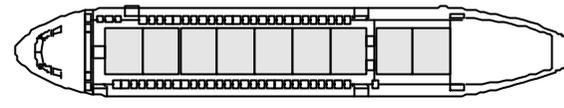
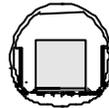


# A400M – Frachtraumauslegung

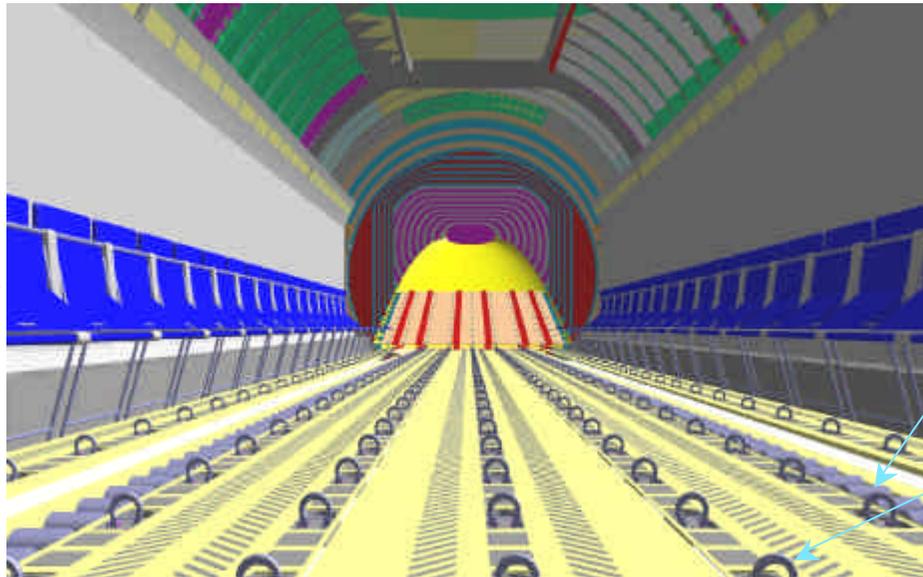
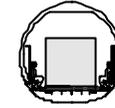
## Frachtraumflexibilität



9 Paletten (88 x 108 Zoll)



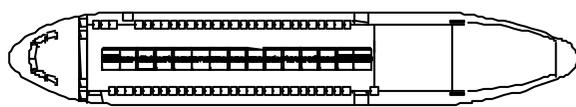
9 Paletten und 57 Soldaten



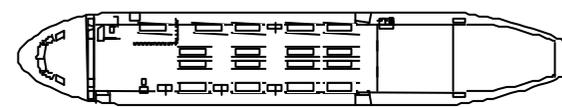
Klappbare  
Sitze

Absenkbares  
Rollen - Verriegelungs  
System

Einzieh-/ Einklappbare  
Verzurrösen



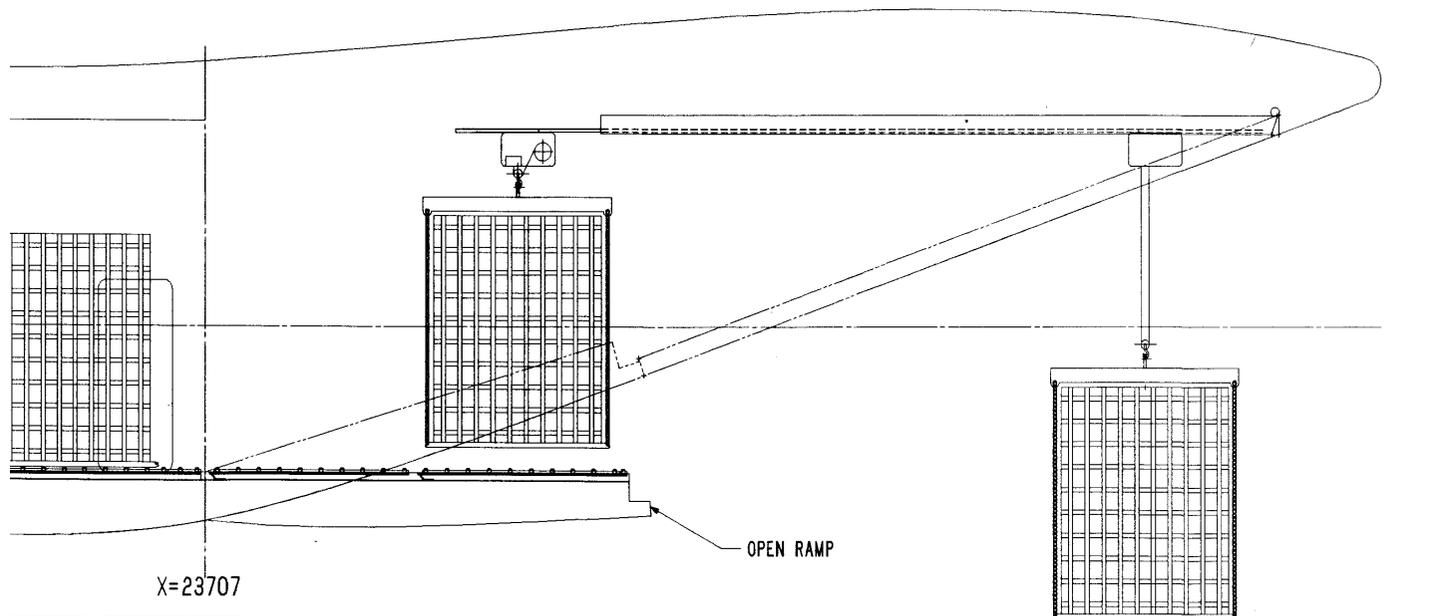
Sitze für Soldaten bzw. Fallschirmspringer



66 Tragen



# A400M – Frachtraumauslegung Kransystem

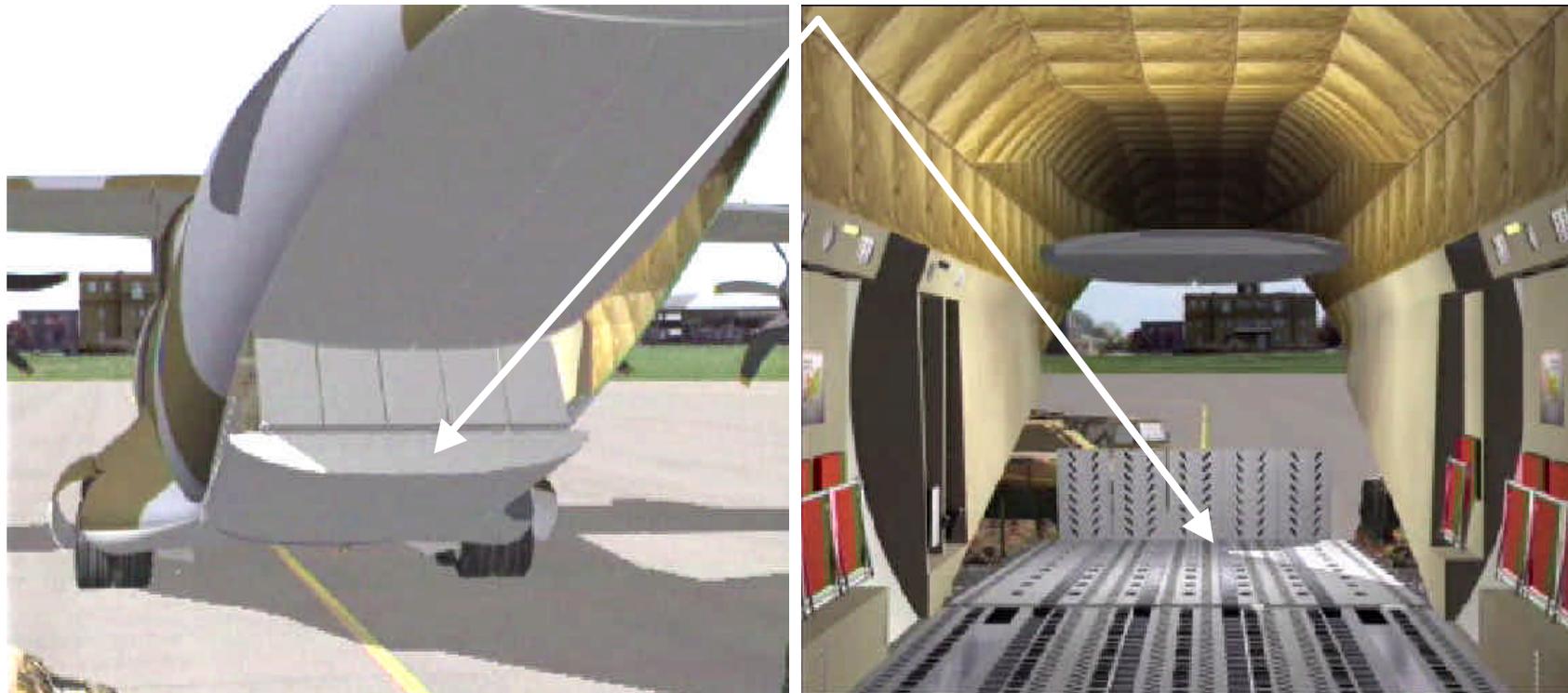


Autonomous Loading Options  
Cranesystem and/or PDUs

# A400M – Frachtraumauslegung

## Rampe und Auffahrkeile

Ramp Extension (Ramp Toes)

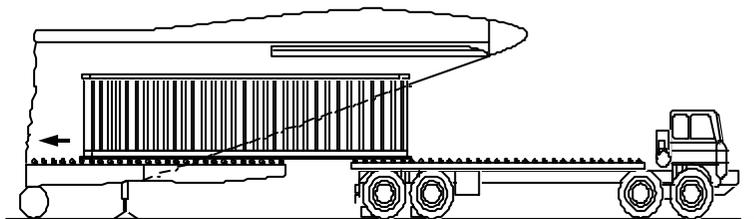


# A400M – Frachtraumauslegung

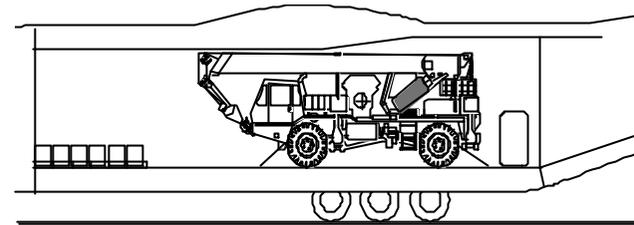
## Beladebeispiele



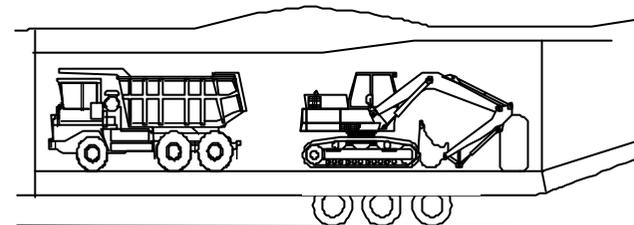
**Beladen einer Palette**



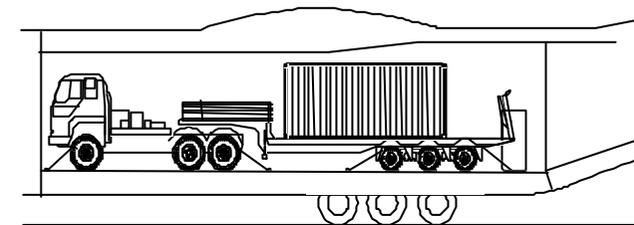
**Beladen eines 40 Fuß Containers**



**Mobil Kran**



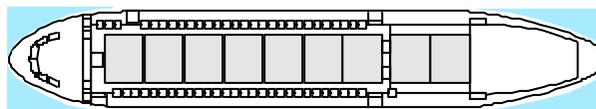
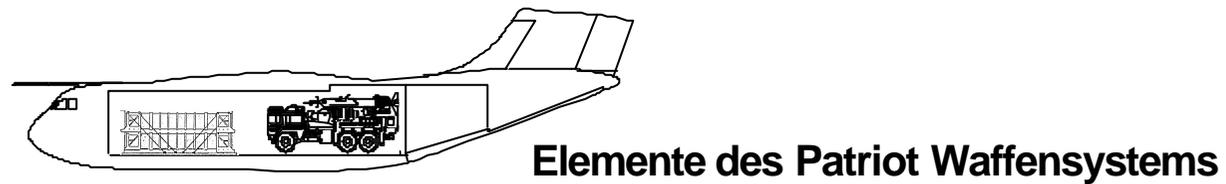
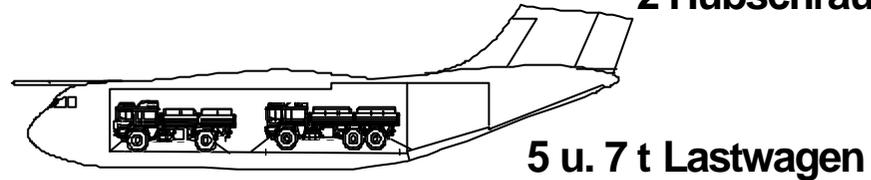
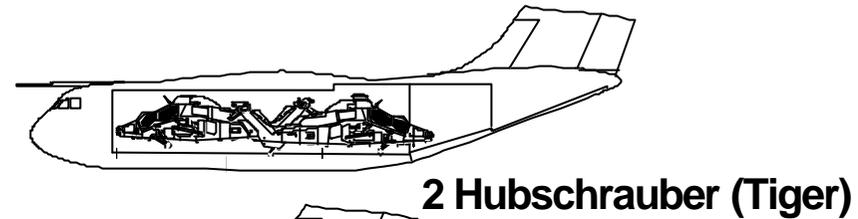
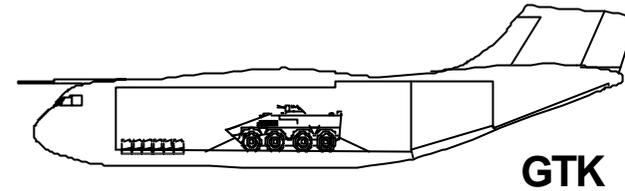
**Kipper & Bagger**



**Sattelschlepper mit 20 Fuß Container**

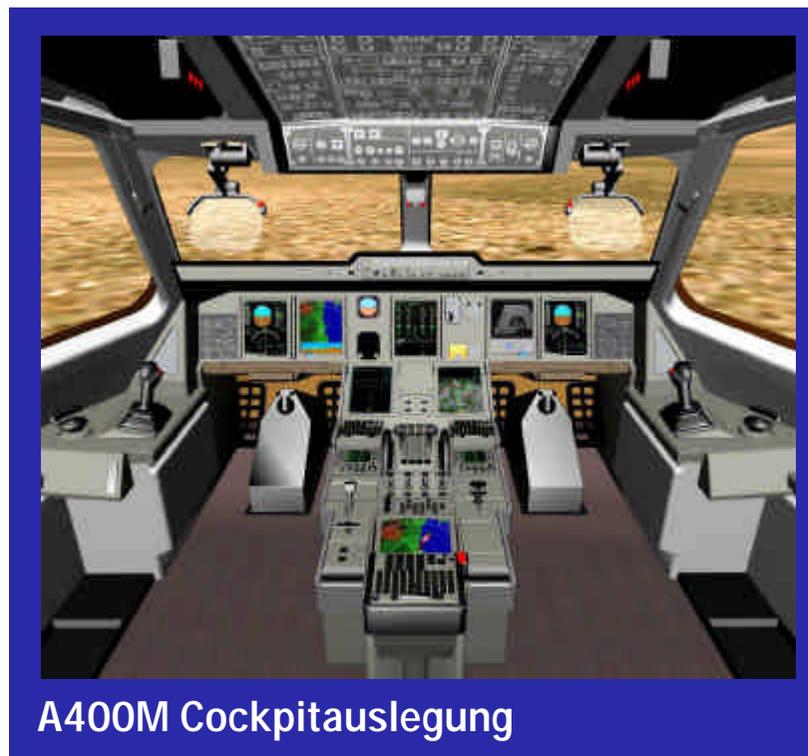
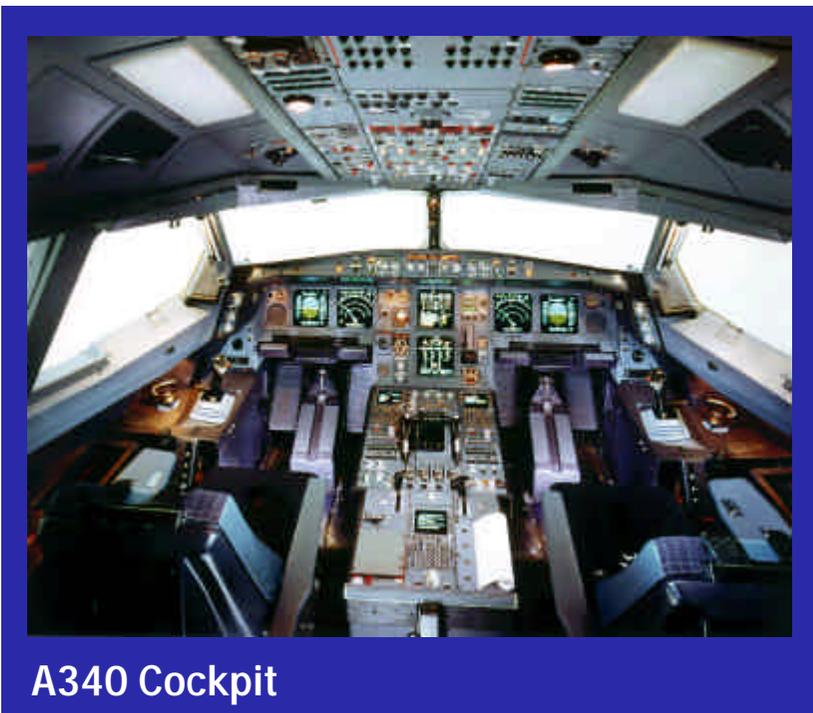
# A400M – Frachtraumauslegung

## Typische Lasten der deutschen Luftwaffe

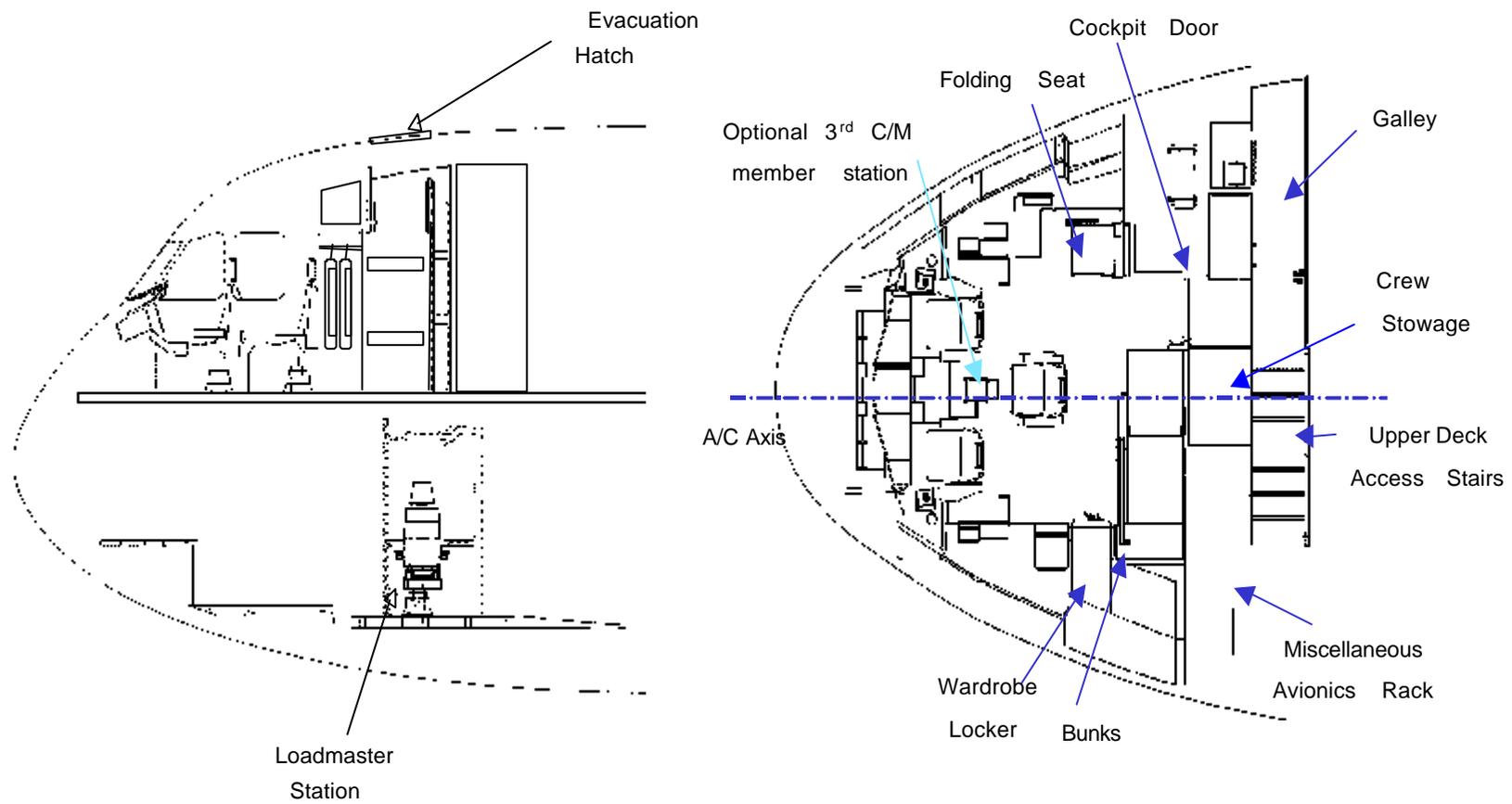


9 Paletten (88 x 108 Zoll) plus 57 Soldaten

## A400M - Cockpit

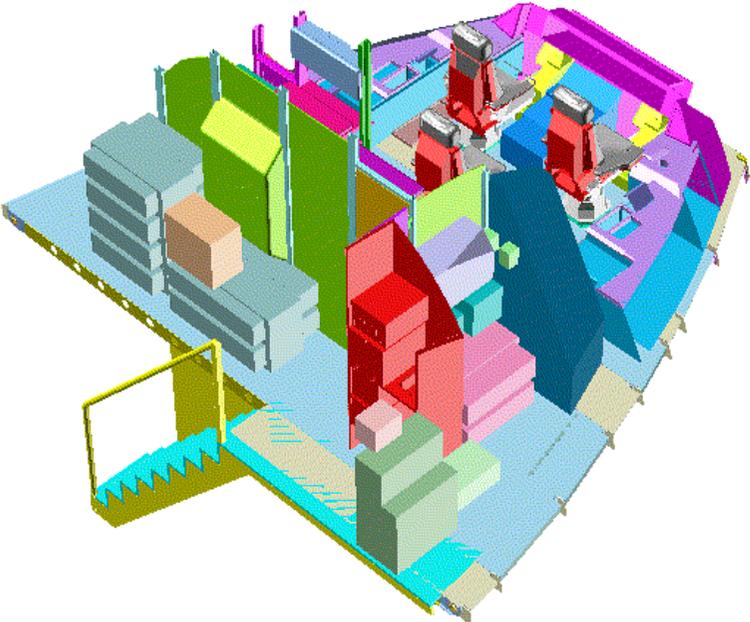
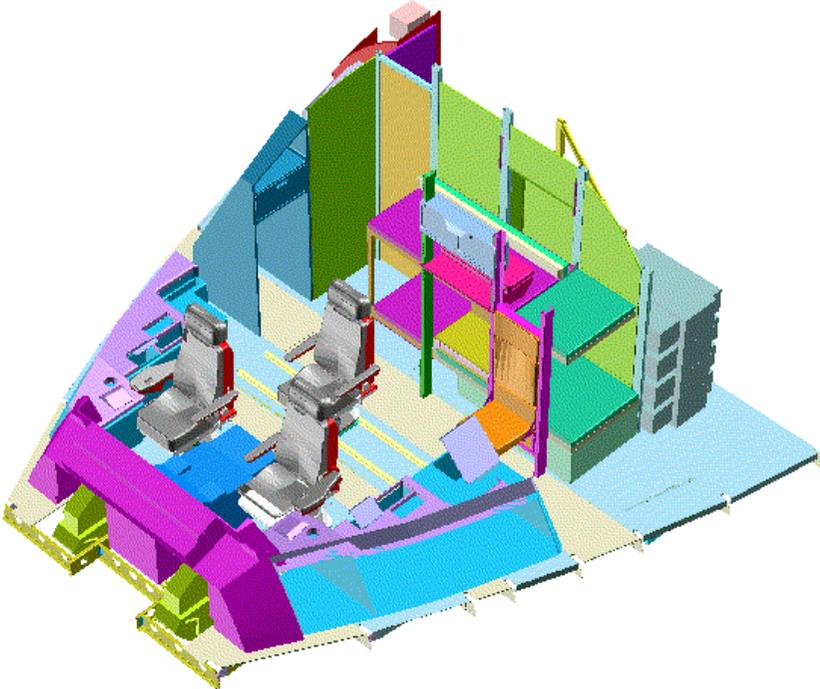


# A400M - Cockpit



---

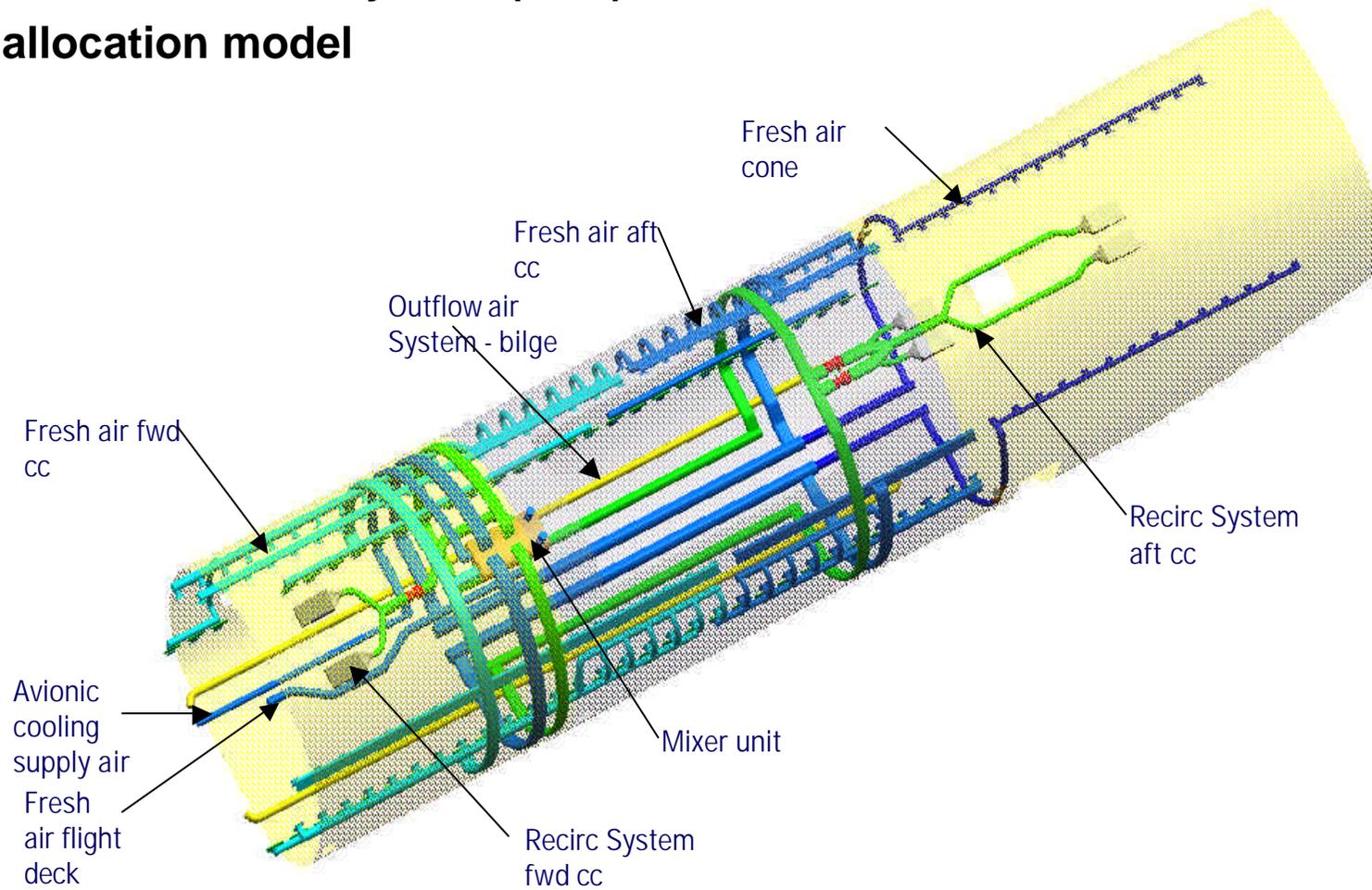
# A400M – Cockpit 3D-Arrangement



# A400M – Systeme

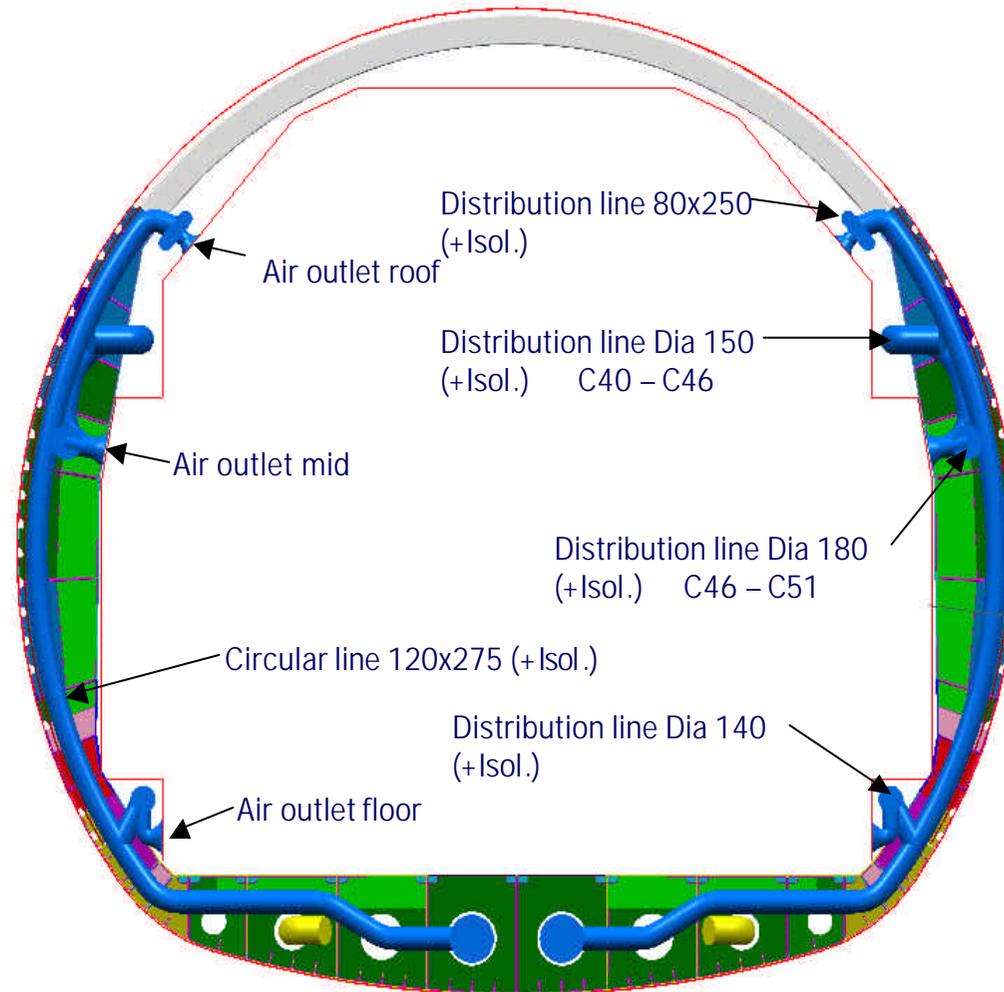
## Environmental control system (ECS)

### Space allocation model



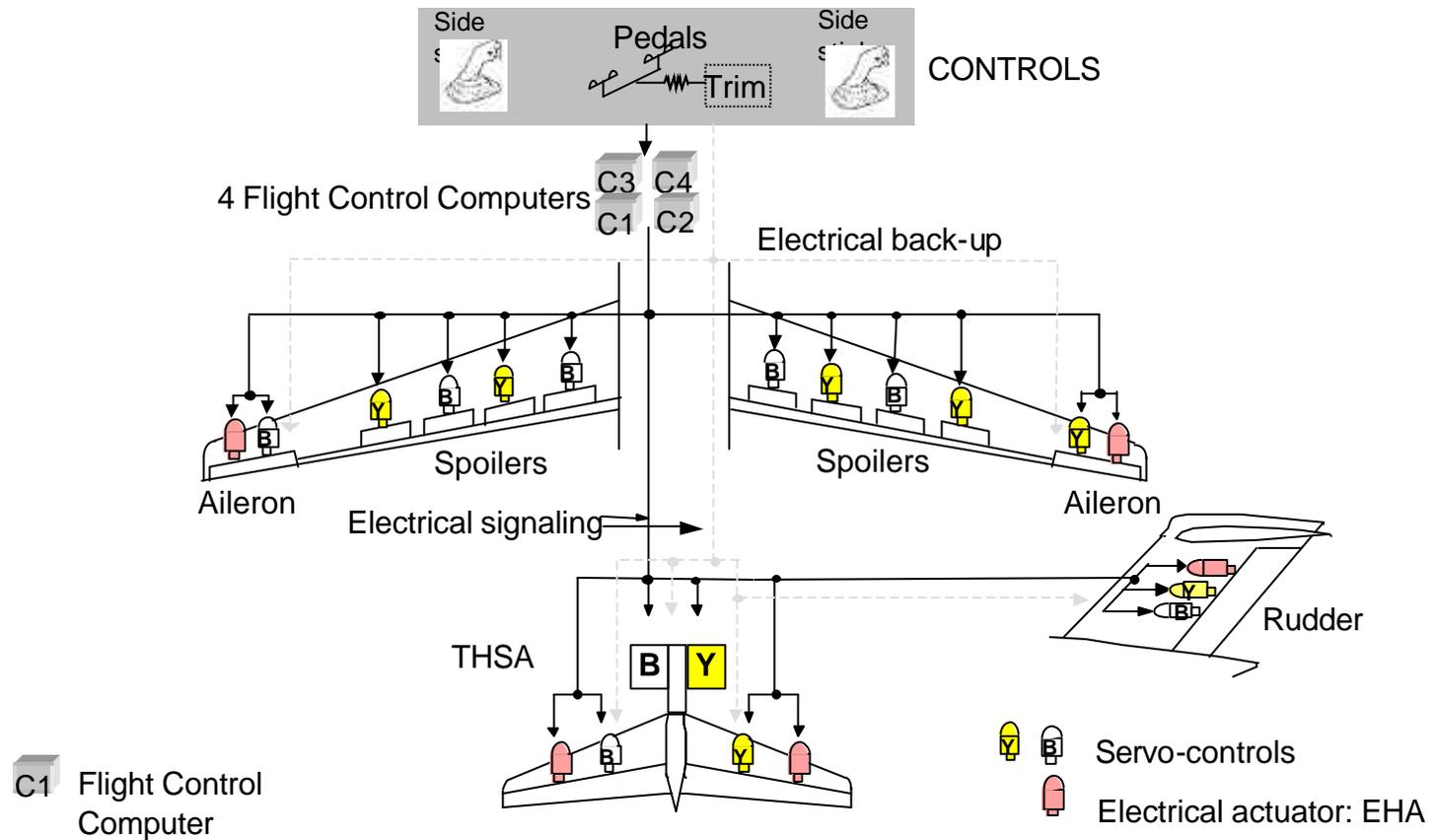
# A400M – Systeme

## ECS Space allocation cross section



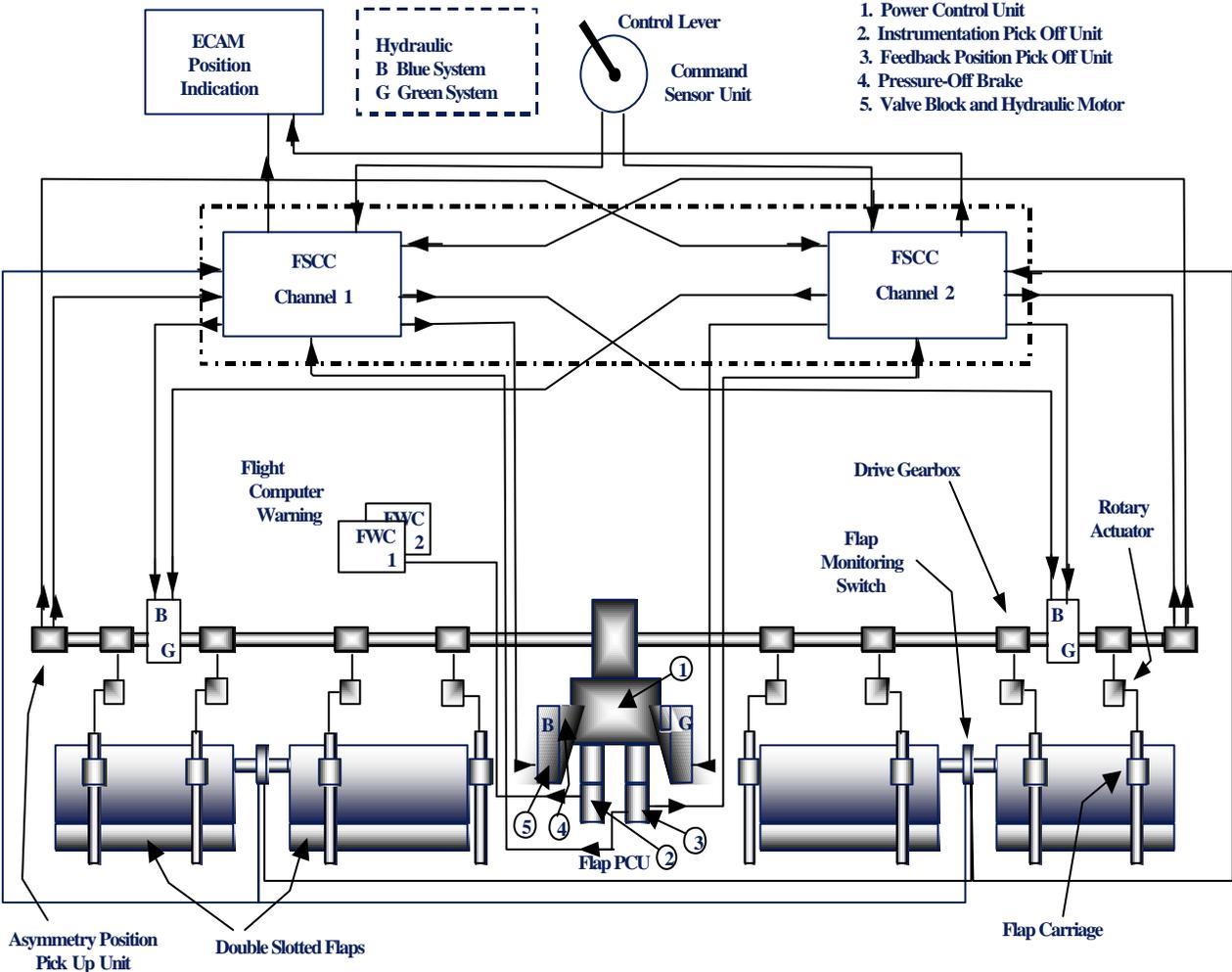
# A400M – Systems

## Primary flight control system



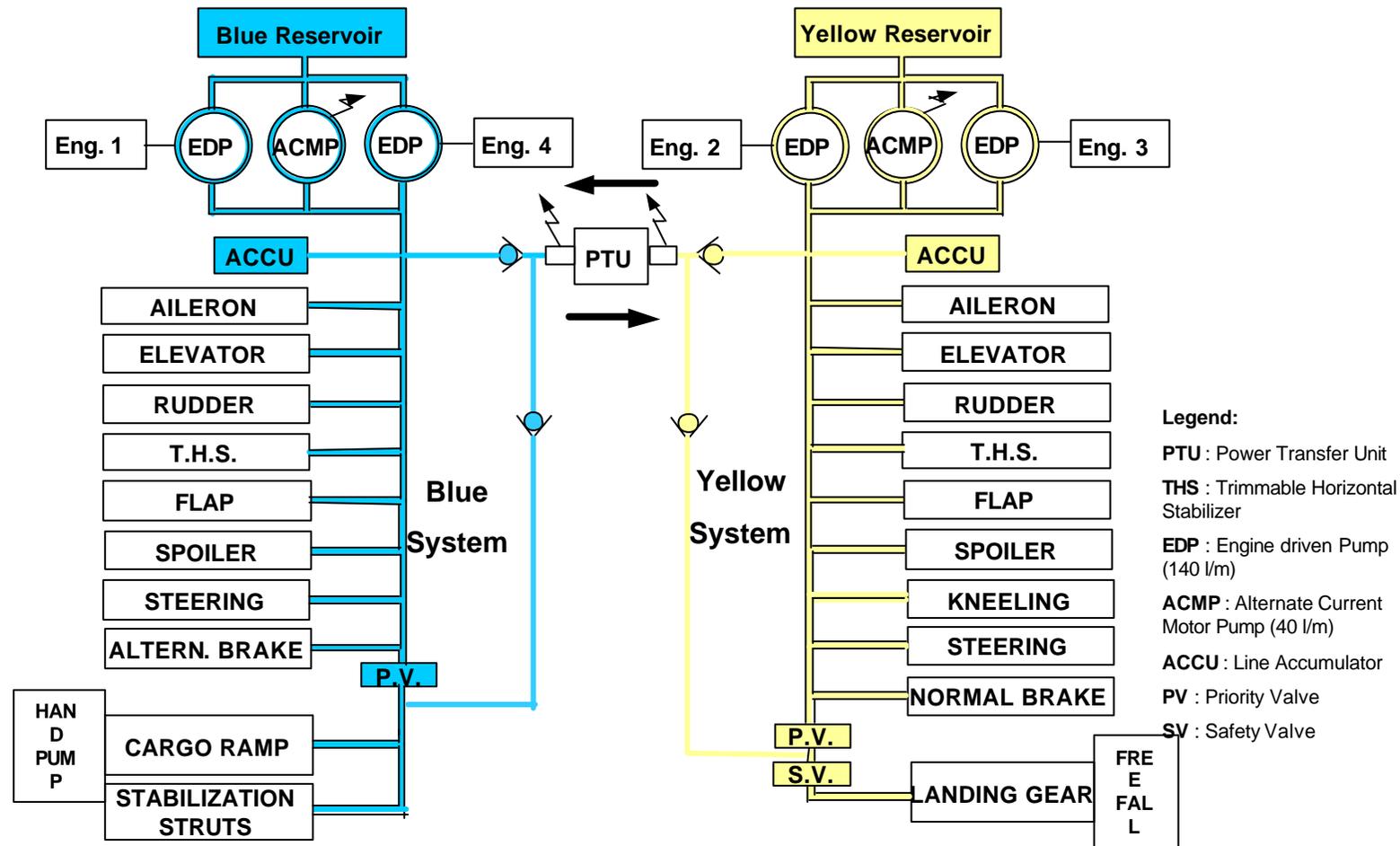
# A400M – Systems

## Secondary flight control system



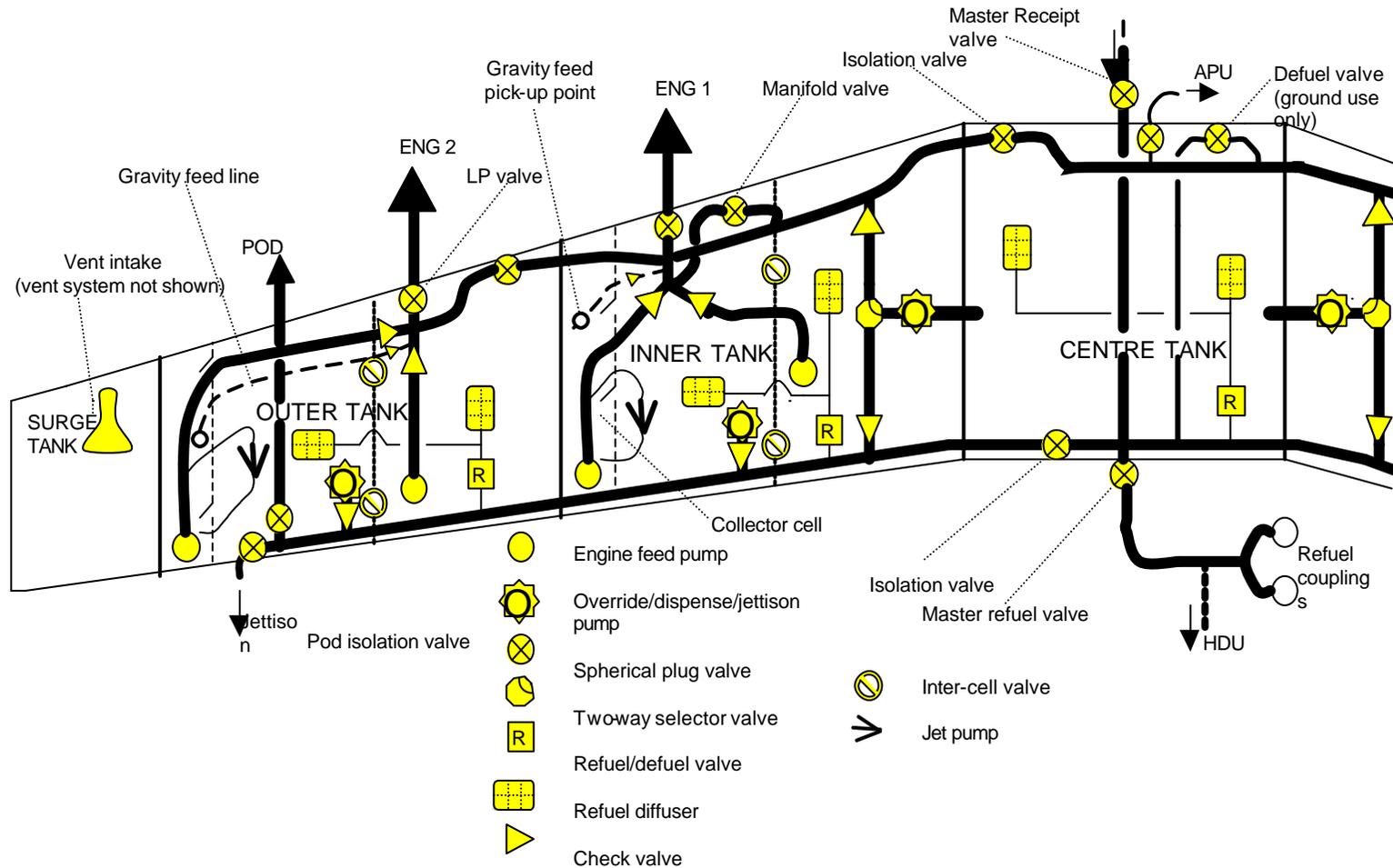
# A400M – Systems

## Hydraulic system



# A400M – Systems

## Fuel system



# A400M – Systems

## Landing gear system

### System Functions:

- Landing Gear Control (Extension/Retraction)
- Kneeling
- Braking
- Steering
- Controls and Displays

