

May 2004

Presented by

Hans-W. Pohl
Research & Technology Coordination
Airbus Deutschland

Nationale und Europäische Förderprogramme



- F&T Strategie
- Nationale Luftfahrtforschungsprogramme (LuFo)
- Europäische Forschungsprogramme (FP)
- Projekte

R&T Strategy Development Phases

Requirements capture

Where we need to be by when:

- Airbus business strategy, product strategy, aircraft programmes
- Competitors
- Regulations (FAA, JAA)



Strategic planning

How to get there from where we are today:

- Technology roadmaps from current status to the goals



Operational planning

Changes needed to current R&T programme plan:

- Detailed roadmaps, project plans
- Budgets
- Workshares
- Funding opportunities

German Workshares

Fuselage, Empennage

- Metallic Fuselage
- Composite Fuselage
- Empennage (VTP, HTP)

Cabin & Payload Systems

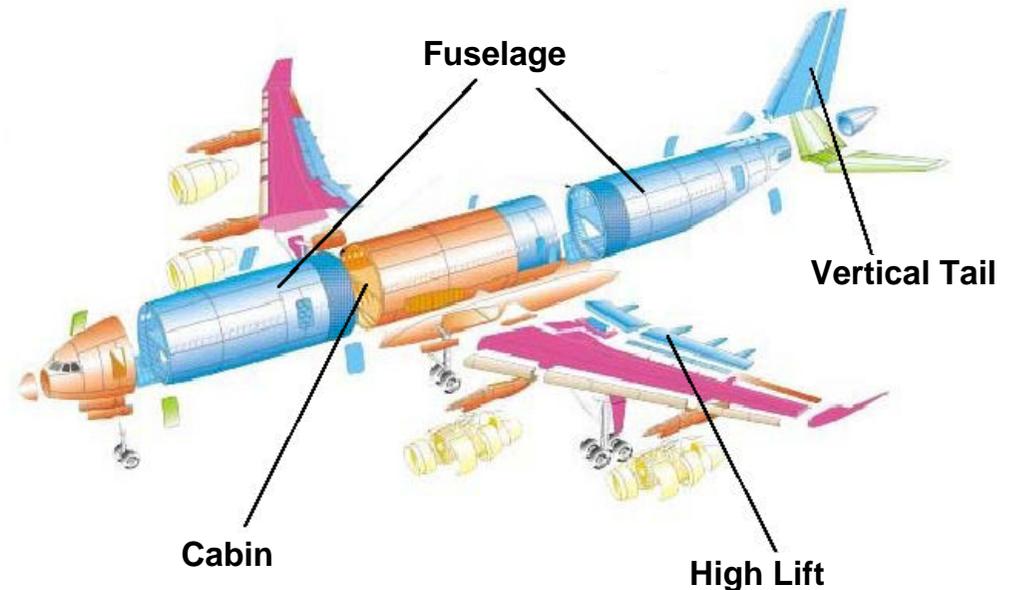
- Passenger & Cargo Systems
- Processes & Integrated Testing

High-Lift

- Methods & Tools
- Advanced High Lift Devices

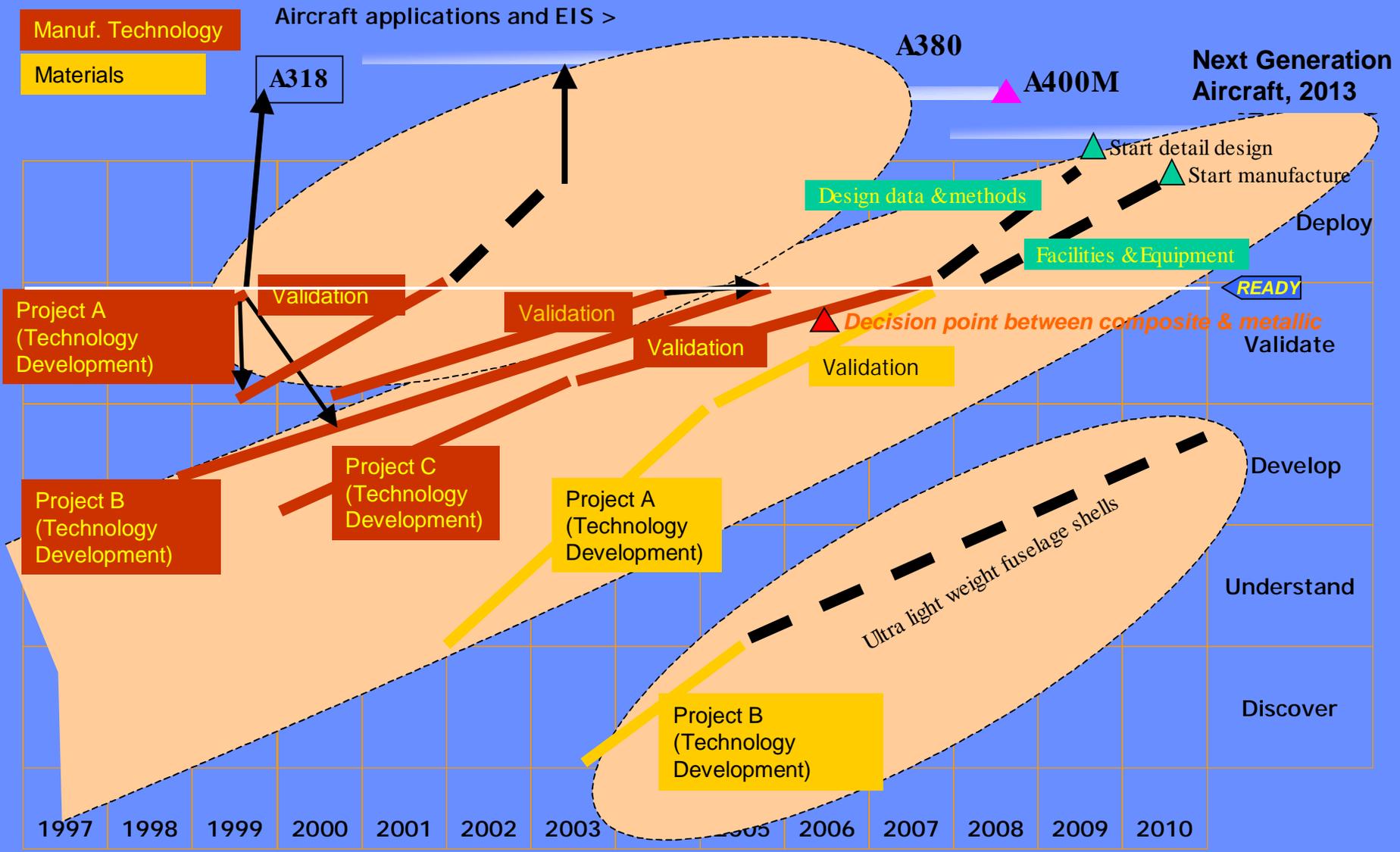
Total Aircraft

- Aircraft Design
- Unconventional Configurations
- Flexible Aircraft



German R&T activities are part of overall Airbus strategic planning and focussed on German workshare / core competencies.

TECHNOLOGY ROAD MAP

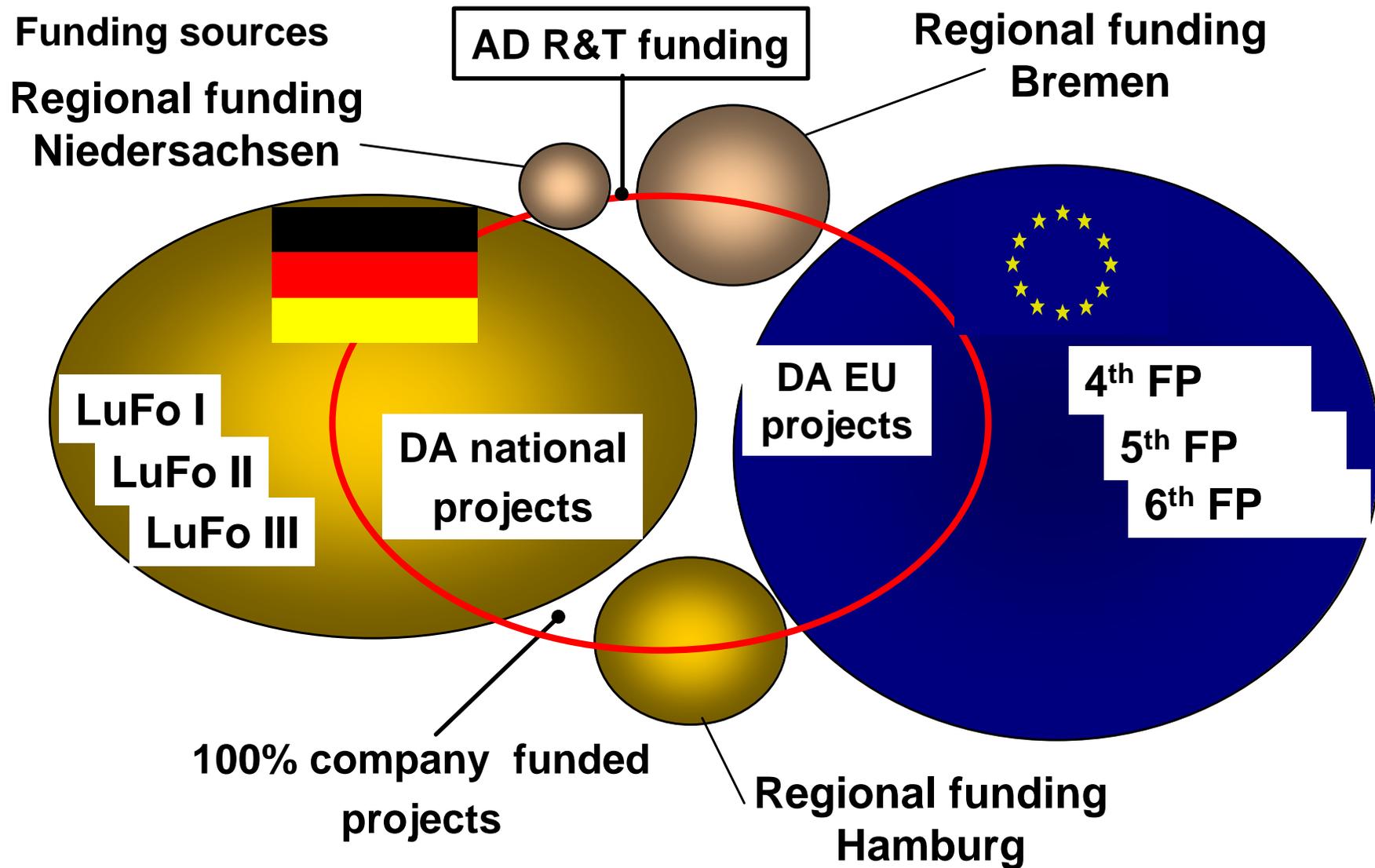


25/ 05/ 2004

Finanzierung von R&T Projekten

- 100% Eigenmittel :
Produkt-spezifische Entwicklungen, Airbus Know-how
- Regional-Förderung :
Weiterentwicklung spezieller regionaler Fähigkeiten, z.B. Fertigungsverfahren,
Beispiele : Bayern Programm, Hamburg Förderung, Niedersachsen
Förderung, Bremen Förderung (40 % Förderrate)
- Nationale Förderung :
Sicherung / Ausbau der nationalen Kernkompetenzen (Workshare),
Aufbau nationaler Forschungsnetzwerke,
“Luftfahrtforschungsprogramm” des BMWA (LuFo, 40 % Förderrate)
- Europäische Förderung :
Sicherung / Verbesserung der globalen Wettbewerbsfähigkeit der
europäischen Industrie, Aufbau europäischer Forschungsnetzwerke,
“Framework Programmes” der Europäischen Kommission (50 % Förderrate)

Finanzierung von R&T Projekten



Overall R&T budget : approx. 2/3 company money, 1/3 public funding

Nationales Luftfahrt-Forschungsprogramm

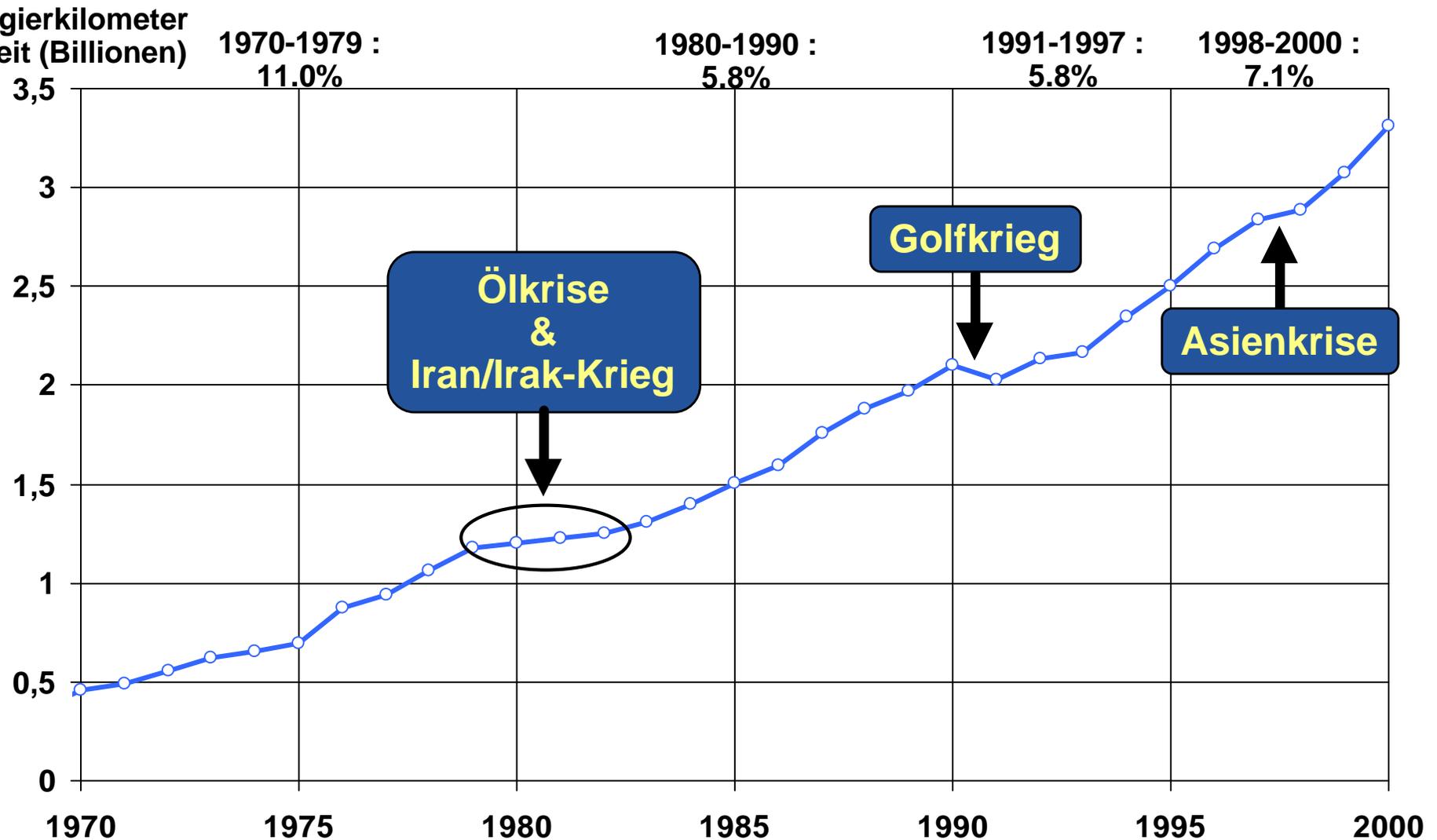
Nationales Luftfahrtforschungsprogramm LuFo I (1995-1998)

- **Im Oktober 1994 Beschluß der Bundesregierung über ein Forschungsprogramm zur Unterstützung der zivilen Luftfahrt im Zeitraum 1995-1998. Ziele :**
 - Verbesserte Wirtschaftlichkeit der Produkte für Hersteller und Betreiber
 - Höhere Umweltverträglichkeit und Sicherheit
 - Schnellerer Transfer von neuen Technologien in das Produkt
 - Aufbau von Forschungsnetzwerken aus Industrie, Forschungsinstituten, Hochschulen
- **Hintergrund war die durch den Golfkrieg ausgelöste Luftfahrtkrise Anfang der 90er Jahre.**
- **Förderquote 50 %, Förderung durch BMBF und BMWi.**
- **Budgets :**

- Gesamt / brutto :	614 Mio €	(1.200 Mio DM)
- 50 % Industrie :	307 Mio €	(600 Mio DM)
- 50 % Bund :	307 Mio €	(600 Mio DM)
- Airbus-D, brutto :	240 Mio €	(ca. 40 %)
- **Leitkonzepte :**
 - Megaliner (>500 Sitze)
 - Eurojet (100 Sitze)

Entwicklung des Luftverkehrs

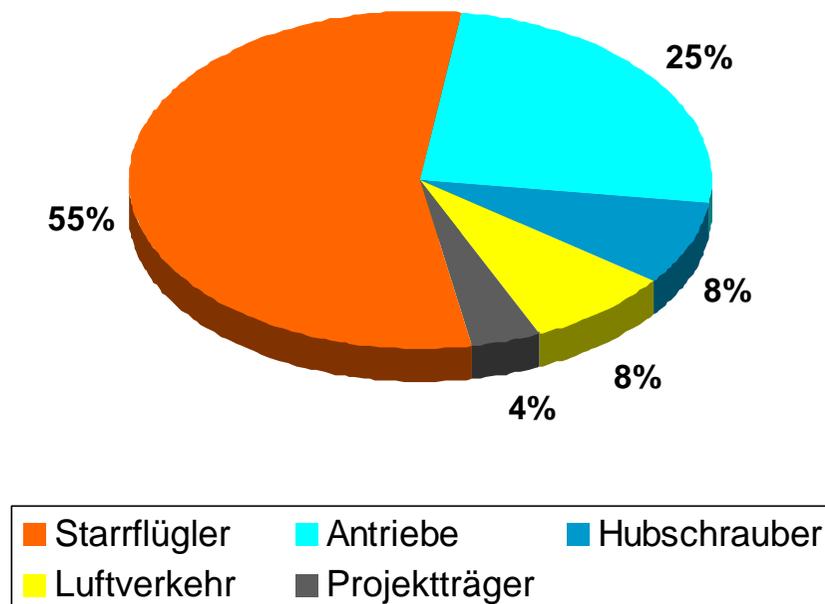
Passagierkilometer
weltweit (Billionen)



Krisen haben das Wachstum der Luftfahrt nicht langfristig gebremst.

Koordination nationaler R&T Programme

- **Abstimmung der Projektinhalte und der Budgets im Rahmen des BDLI (Bund der deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie)**



BDLI, Fachausschuss für Forschung und Technologie :

- Airbus-D
 - MTU
 - RR-Deutschland
 - Eurocopter Deutschland
 - Diehl Avionik
 - Liebherr Aerospace
 - MAN Technologie
 - EADS-Militärflugzeuge (ziviler Anteil)
 - DFS
 - DLR
- Triebwerke
- Ausrüster

LuFo II (1999-2002)

- **Zweite Phase des Forschungsprogramms im Zeitraum 1999 - 2002.**
- **Vorgesehen war ursprünglich das gleiche Gesamtbudget wie in LuFo I (1,2 Mrd DM), jedoch mit folgenden Änderungen :**
 - Verlagerung des Luftfahrtressorts vom BMBF zum BMWi / BMWA.
 - Förderquote nur noch 40 %.
 - Bedingung der Bundesregierung : Fördermittel sollten zu gleichen Teilen von Bund und Ländern aufgebracht werden (nicht realisiert).
- **Geplante Budgets :**

- Gesamt / brutto :	614 Mio €	(1.200 Mio DM)
- 60 % Industrie :	368 Mio €	(720 Mio DM)
- 20 % Bund :	123 Mio €	(240 Mio DM)
- 20 % Länder :	123 Mio €	(240 Mio DM)

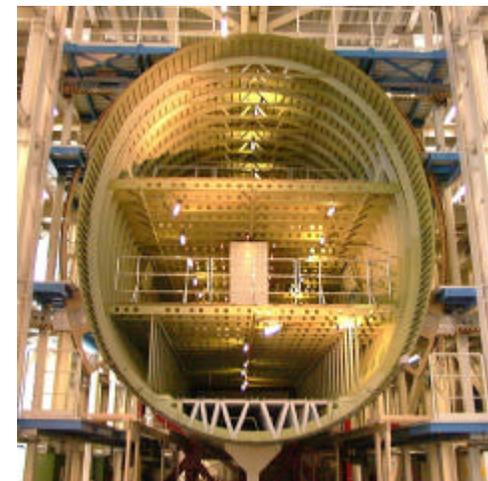
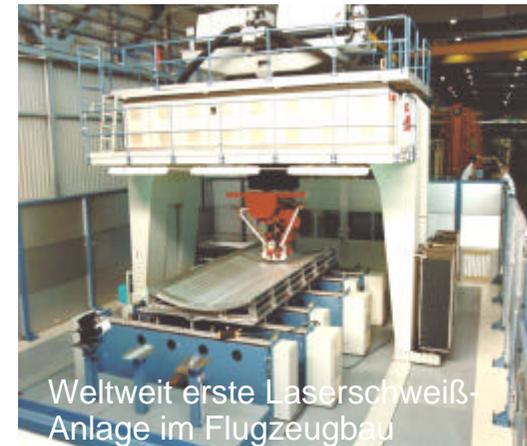
Wissenschaftlich-technologische Erfolge : Rumpfstrukturen

Neue Bauweisen und Fertigungskonzepte, z.B. Laserschweißtechnik:

- Die Anwendung der Schweißtechnologie ermöglicht Kostenreduzierung von 30% und Gewichtsreduzierung von 25% gegenüber herkömmlicher Nietverbindung.
- Erstanwendung für Haut-Stringer-Verbindungen: A318 und A380 Rumpf-Unterschalen.
- Anwendung auf Rumpfschale-Spant-Verbindungen in Vorbereitung.

Neue, gewichtssparende Materialien, z.B. GLARE:

- Kombination von dünnen Schichten aus Glasfaserverbundwerkstoff und Aluminium.
- Getestet in Lebensdauerversuchen mit Megaliner-Rumpfsegment (Simulation von 25 Betriebsjahren).
- Erstanwendung: A380 Rumpfoberschale

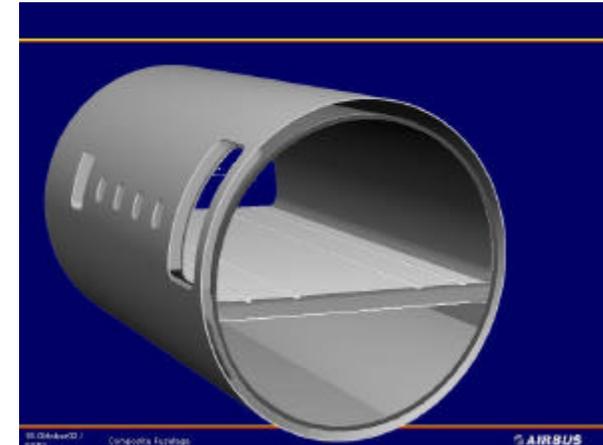


Signifikante Kosten- und Gewichtseinsparungen bei Metallrümpfen durch neue Bauweisen und Produktionsverfahren.

Wissenschaftlich-technologische Erfolge : Rumpfstrukturen

Entwicklung neuer Rumpfkonzeppte in Faserverbundbauweise :

- **Gewichts- und Kostenersparnis durch:**
 - faser- und halbzeuggerechte Bauweise
 - Integration von System- und Ausstattungsfunktionen in die Struktur
- ermüdungsfreie und korrosionsfreie Strukturen.
- überlegene Sicherheit im Brandfall.
- Erstanwendung: Druckkalotte in A340-600
- A380: Hecksektion und Druckkalotte aus Faserverbundwerkstoffen.
- weitere Technologie- und Bauweisenentwicklung erforderlich zur Realisierung eines kompletten CFK-Rumpfes für spätere Flugzeuggenerationen.



Doppelschaliges CFK-Rumpfkonzeppt



CFK-Druck-Kalotte

Langfristig weiteres Einsparungspotential bei Gewicht (ca. 30 %) und Herstellkosten (ca. 40 %) durch Faserverbundbauweisen.

LuFo II (1999-2002)

Wissenschaftlich-technologische Erfolge : Kabine

- **Neue Systemarchitekturen für Kabinenelektronik und Kabinenmanagement**
- **Erhöhter Sicherheitsstandard :**
Verbesserungen hinsichtlich Crashfestigkeit der Einbauten, Durchbrandzeiten und Brandfrüherkennung
- **Höherer Passagierkomfort :**
verbesserte Klimatisierung (Keimfreiheit, Luftfeuchtigkeit) sowie Lärminderung
- **Neue Strategien und Techniken zum integrativen Test aller Kabinensysteme :**
dadurch hohe Abflugzuverlässigkeit bereits bei Indienststellung

Cabin Crew Working Area



Cabin Air Comfort



Passenger Recreation



Cargo Loading System



Crew Rest Facilities



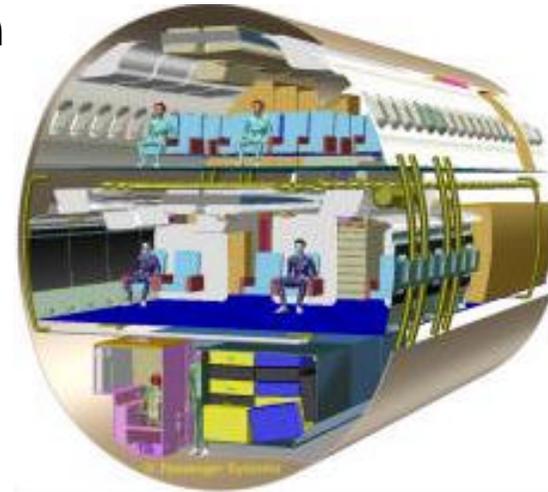
Power and Air Supply

Stetig steigende Anforderungen an Funktionalität und Komfort erfordern immer komplexere Systeme und integrierte Validierung aller Kabinensysteme in ihrem Verbund

LuFo II (1999-2002)

Wissenschaftlich-technologische Erfolge : Kabine

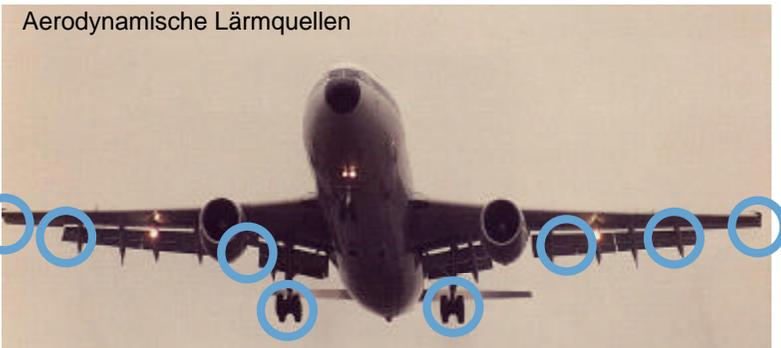
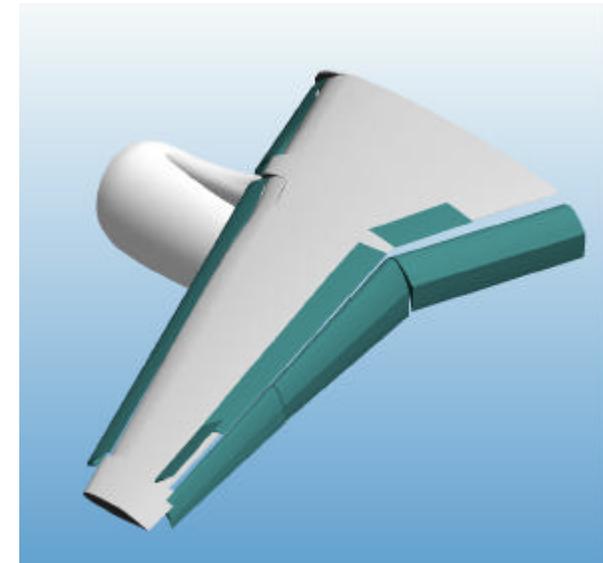
- Reduktion der Entwicklungszeiten und -kosten durch :
 - “Virtual Reality“ Methoden
 - Kabinensimulator
- Umfangreiches Netzwerk mit Wissenschaft / Forschung und Ausrüstungsindustrie
- Erstanwendungen :
 - A340-600: Unterflurnutzung für Galleys, Trolley-Lift
 - A380: elektrisch betriebene Türen
 - neues Sauerstoff-Versorgungssystem
 - neue Kabinenmanagement- und Kommunikationssysteme
 - Virtual Reality Anwendung im Entwurfsprozeß



Kabinenausstattung und Komfort, verbunden mit Sicherheit für die Passagiere, sind Schlüsselfaktoren für den Markterfolg.

Wissenschaftlich-technologische Erfolge : Hochauftrieb

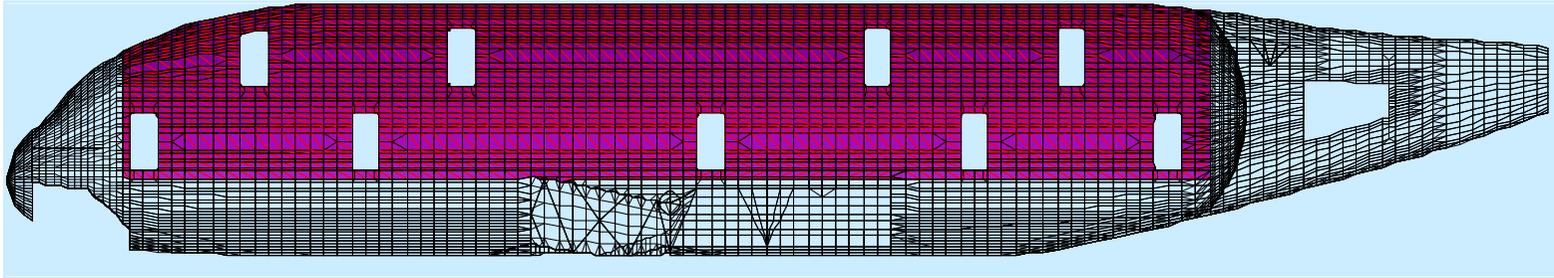
- **Entwicklung numerischer Verfahren und Windkanaltechniken :**
 - exakte Vorhersage von Flugleistungen und -eigenschaften von Megalinern
- **Neue Klappensysteme zur Leistungsverbesserung in allen Flugphasen :**
 - Verbesserte Startleistungen
 - Geringerer Widerstand im Reiseflug
 - Böenabminderung, dadurch Reduzierung des Flügelgewichts und höherer Passagierkomfort
 - Lärmreduzierung durch konstruktive Maßnahmen sowie steilere An- und Abflüge



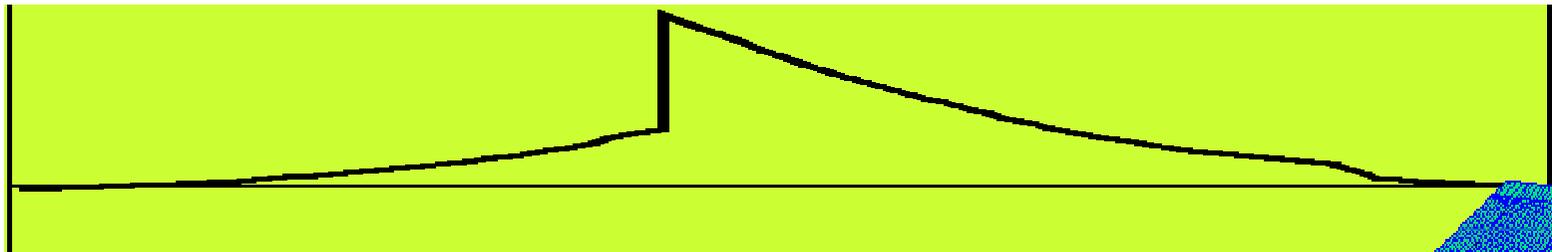
Zukünftig Beschränkung des “Lärmteppichs“ auf den Flughafenbereich

LuFo II (1999-2002)

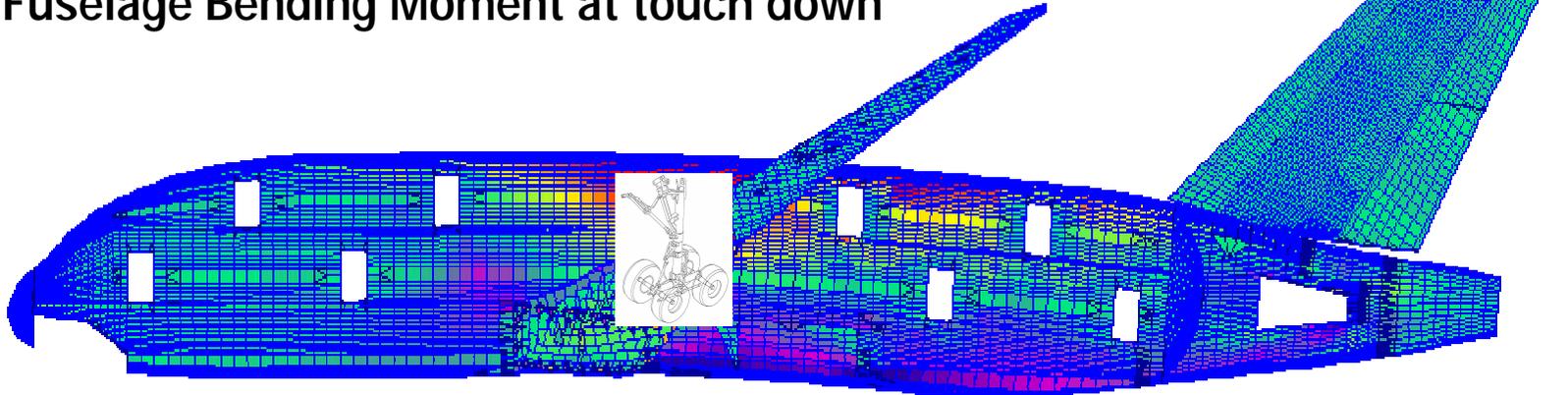
Wissenschaftlich-technologische Erfolge : Flexible Aircraft



A3XX Fuselage



Fuselage Bending Moment at touch down



LuFo III (2003-2007)

- **Frühjahr 2002 Beschluß der Bundesregierung über eine dritte Phase im Zeitraum 2003 – 2007.**
- **Vorbereitende Aktivitäten :**
 - “High Level Group“ (CEO-Ebene)
 - Arbeitsgruppe “Luftfahrt 2020“
 - Luftfahrtforum 2002
- **Im Vergleich zu den früheren Programmen stehen mehr sozio-ökonomische Aspekte im Vordergrund, charakterisiert durch die Herausforderungen :**
 - Verkehrswachstum
 - Umweltschonung
 - Sicherheit und Passagierfreundlichkeit
 - Wirtschaftlichkeit
- **Budgets :**
 - Gesamt / brutto : 400 Mio €
 - 60 % Industrie : 240 Mio €
 - 40 % Bund : 160 Mio €
- **Als Antwort auf die Herausforderungen wurde im Rahmen des BDLI ein Arbeitsprogramm erstellt, das 13 Leitkonzepte umfaßt.**

LuFo III - Handlungsfelder und Herausforderungen

Regioler

Großflugzeuge

Drehflüger

Antriebe

Luftverkehr



**Verkehrs-
Wachstum**

integriert in
Umwelt
und Gesellschaft

**Passagier-
freundlichkeit,
Sicherheit**

Erhöhung d. Komforts
und der Sicherheit

**Umwelt-
schonung**

Senkung d. Lärm- und
Schadstoffemissionen,
umweltgerechte Her-
stellungs- und Betriebs-
abläufe

**Wirtschaft-
lichkeit**

Sicherung nationaler
Wertschöpfung im
globalen Wettbewerb,
Demonstration von
Nachhaltigkeit.

Elektr. Flugsteuerung

Konfigurationen
2020

Fortschrittlicher Rumpf
+ komf. u. sichere Kabine

Innovative
Hochauftriebskonfig.

Innovative Auftriebs-
und Systemkonzepte

Pilotenunterstützungs-
Systeme

Effiziente u. emissionsarme
Triebwerke

Adaptive & kompakte
Verdichter und Turbinen

Nachfragegerechte Systemkapazität u. vernetzte
Sicherheitsverfahren

Effiziente Prozesse im Luftverkehr

Energieoptimierte Systeme

Energieerzeugung u. -verteilung, Verbraucher

Das virtuelle Produkt - Prozesse, Tools, Wissensmanagement *

Innovative Bauweisen,
Produktions-, Wartungs- und Reparaturtechnologien *

* Durch Gutachterausschuß abgelehnt

LuFo III – Projekte mit Federführung Airbus-D

- **Struktur (*IMER, EMIR, WIDEMER*)**
 - Strukturoptimierung integraler metallischer Rumpfschalen, Werkstoffe, Schweiß- u. Fertigungstechnologie,
 - Mehrfachfunktionale CFK-Integralstrukturen, Bauweisen, Materialien, Strukturmechanik, Versuche...
 - Wissensbasierte Rumpfschalenentwicklung
- **Kabinensysteme (*KATO*)**
 - Gewichtsreduzierung / Energieeinsparung: Galley Power System, Beleuchtung, ...
 - Kabinenkomfort / Sicherheit : Klimaregelung, Security-System, Stickstoff-Feuerlöschtechnik, ...
 - Produktive Kabine, Entwicklungsprozess: Kabinenmanagement/-wartungsfunktionen
- **Hochauftriebssysteme und Flugphysik (*HISYS, HICON*)**
 - Innovative Hochauftriebskonfigurationen, Anflugverfahren, Flugphysik, Aktuatorik, Klappenstruktur, Lärm...
 - Aerodynamische Simulation, CFD-Tool-Entwicklung
- **Energieoptimierte Systeme (*APAWAGS*)**
 - Energie- und Wassererzeugung mit Brennstoffzelle
- **Gesamtflugzeug (*K2020, MODYAS (FAC4)*)**
 - Low Cost A/C, Green A/C, Blended Wing
 - Multidisziplinärer Gesamtentwurf

LuFo III - Beispiel : APAWAGS

Advanced Power and Water Generation System

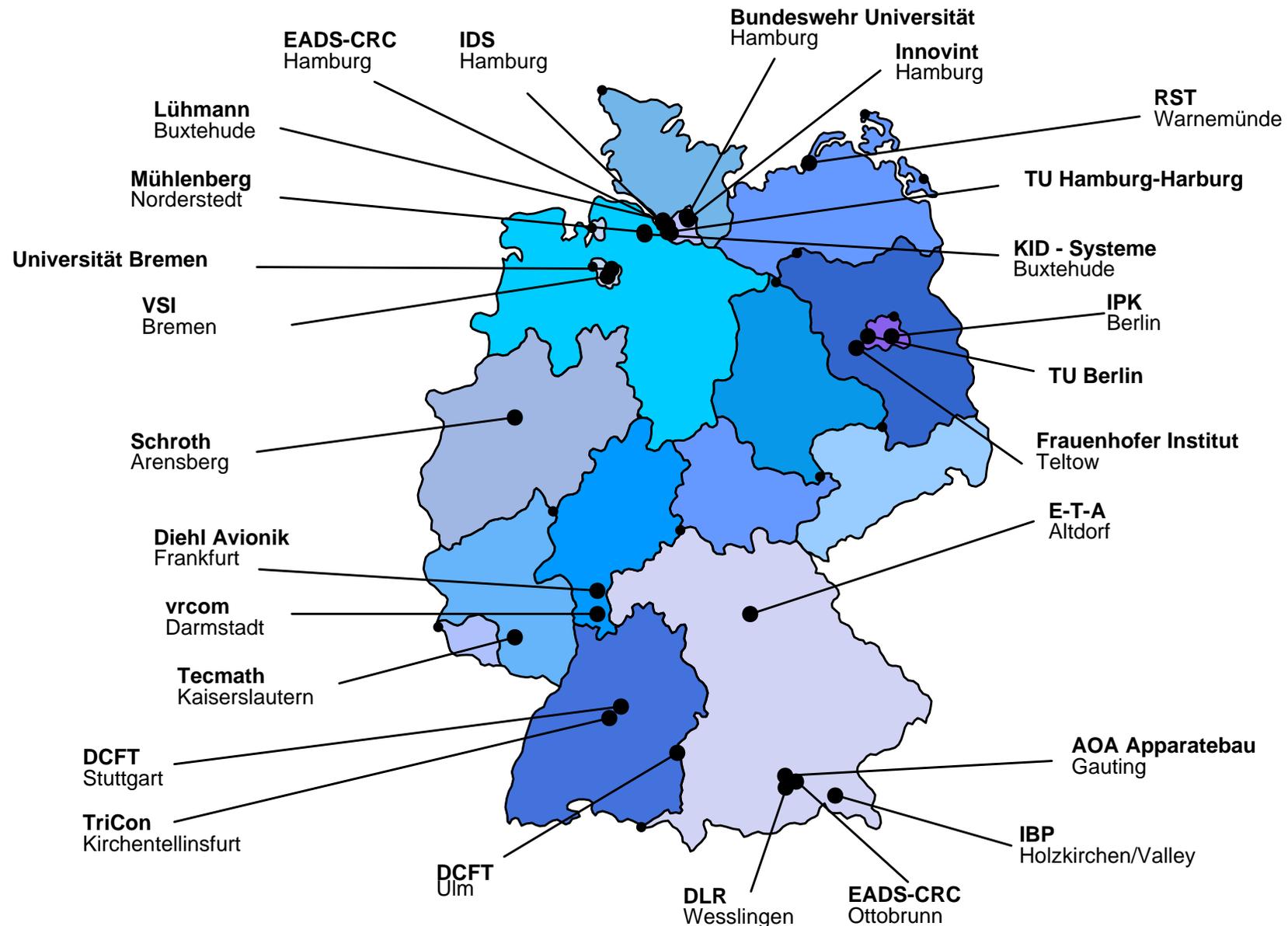
Future Aircraft Power Generation Architecture

- ✓ Low Emissions
- ✓ High Efficiency
- ✓ Fuel Economy
- ✓ Noise Reduction
- ✓ **Weight Reduction**



Combined Primary Fuel Cell Power Systems shall replace conventional Power Generation in commercial Aircraft

Forschungs-Netzwerk (Beispiel : Kabine)



Europäisches Forschungs-Rahmenprogramm Framework Programme (FP)

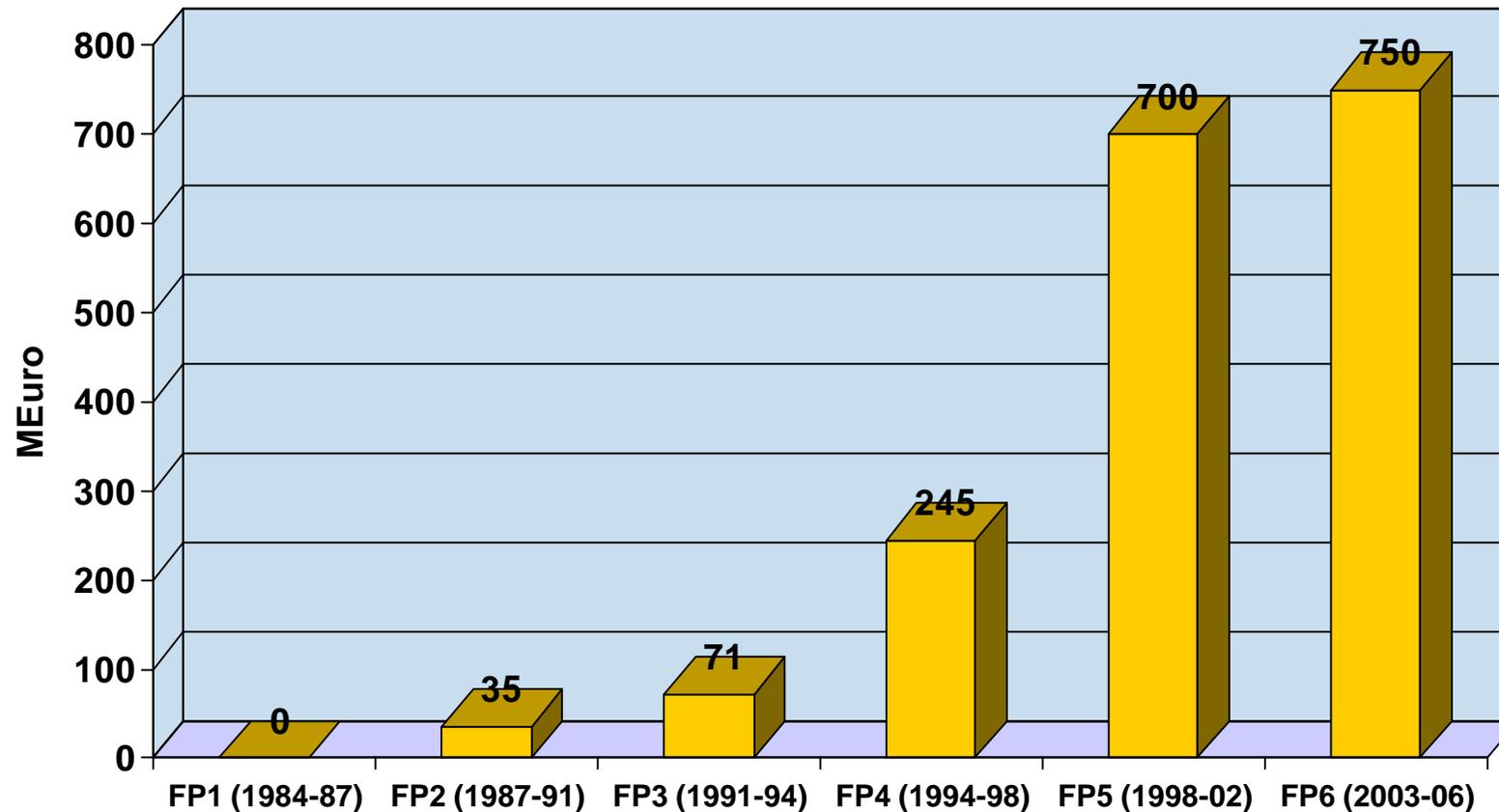
Europäisches Forschungs-Rahmenprogramm

EU Forschungsrahmenprogramme adressieren Herausforderungen von europäischem Maßstab :

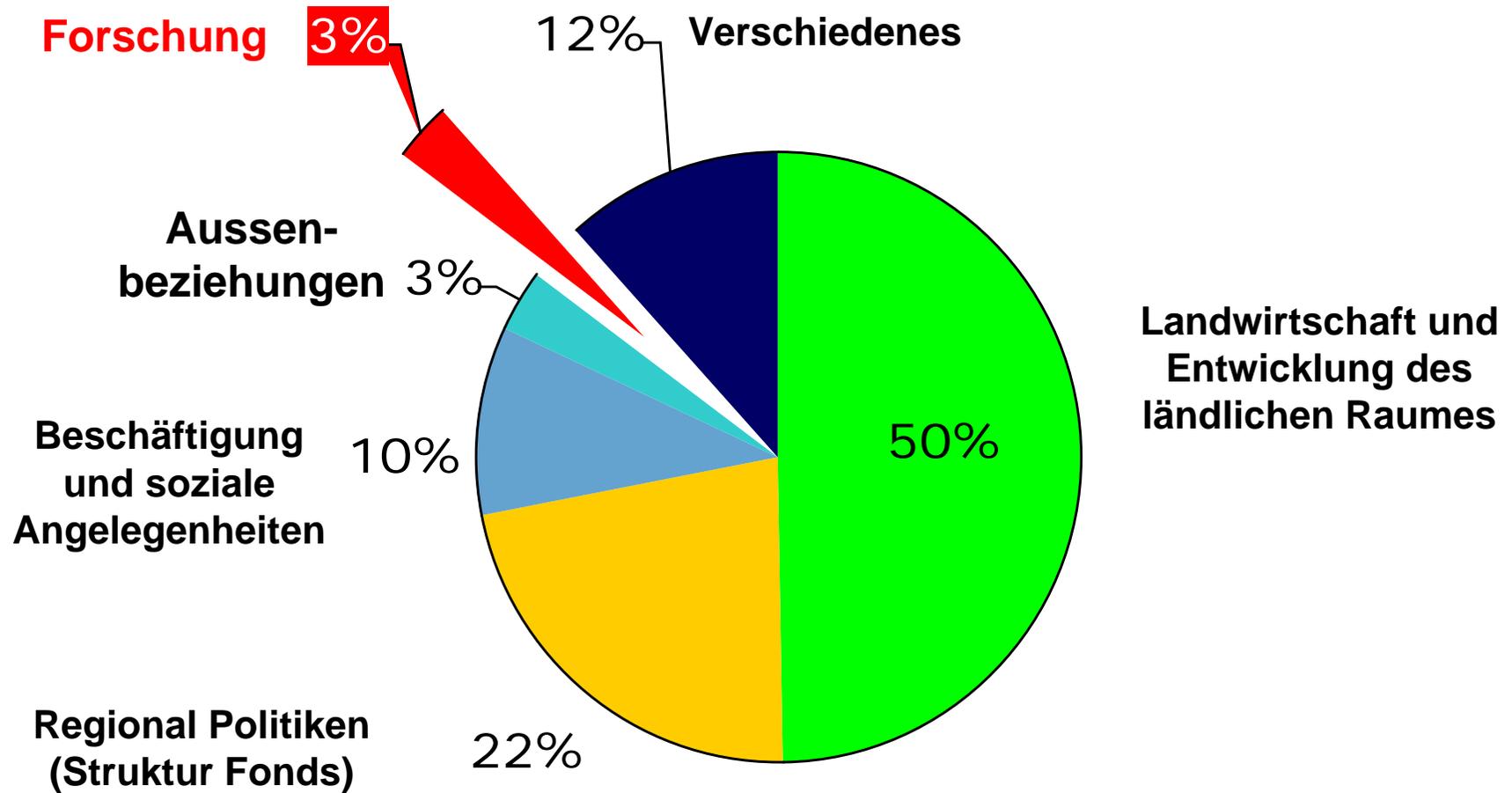
- Arbeitslosigkeit (ca. 18 Millionen Erwerbslose in Europa)
- Lebensqualität (Gesundheit, Umwelt)
- Nachhaltige Entwicklung (Sustainable development)
- Globale Wettbewerbsfähigkeit
- Ethische und soziale Folgen der modernen Wissensgesellschaft
- Globalisierung der wirtschaftlichen Aktivitäten

Evolution of European Aeronautics Research Funding

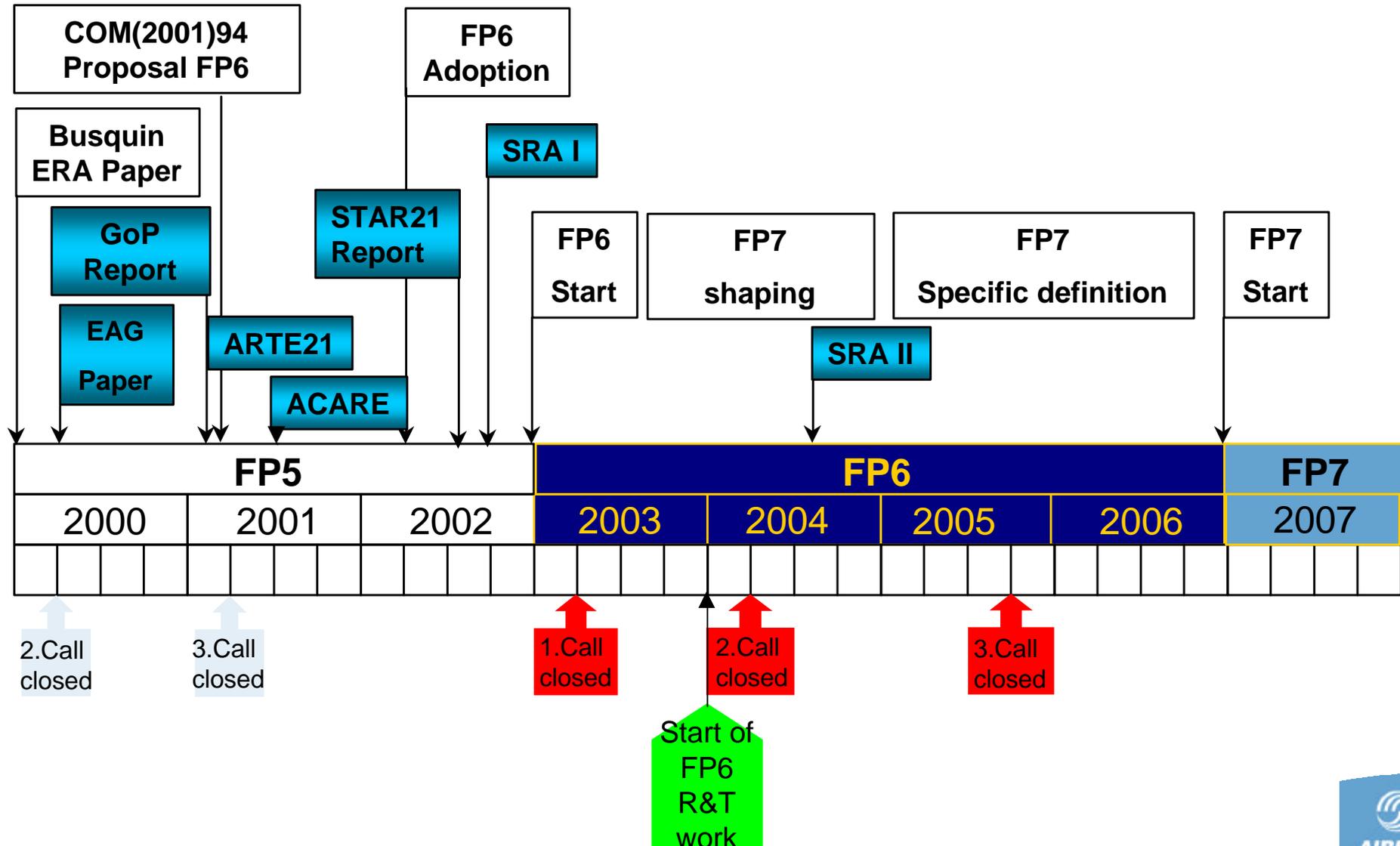
- **1984 : Establishment of “Framework Programmes“ to support research & technology development in Europe**
- **4 years cycle, 50 % funding rate**
- **Currently : Framework Programme 6, total volume : 17,5 Mrd. €**



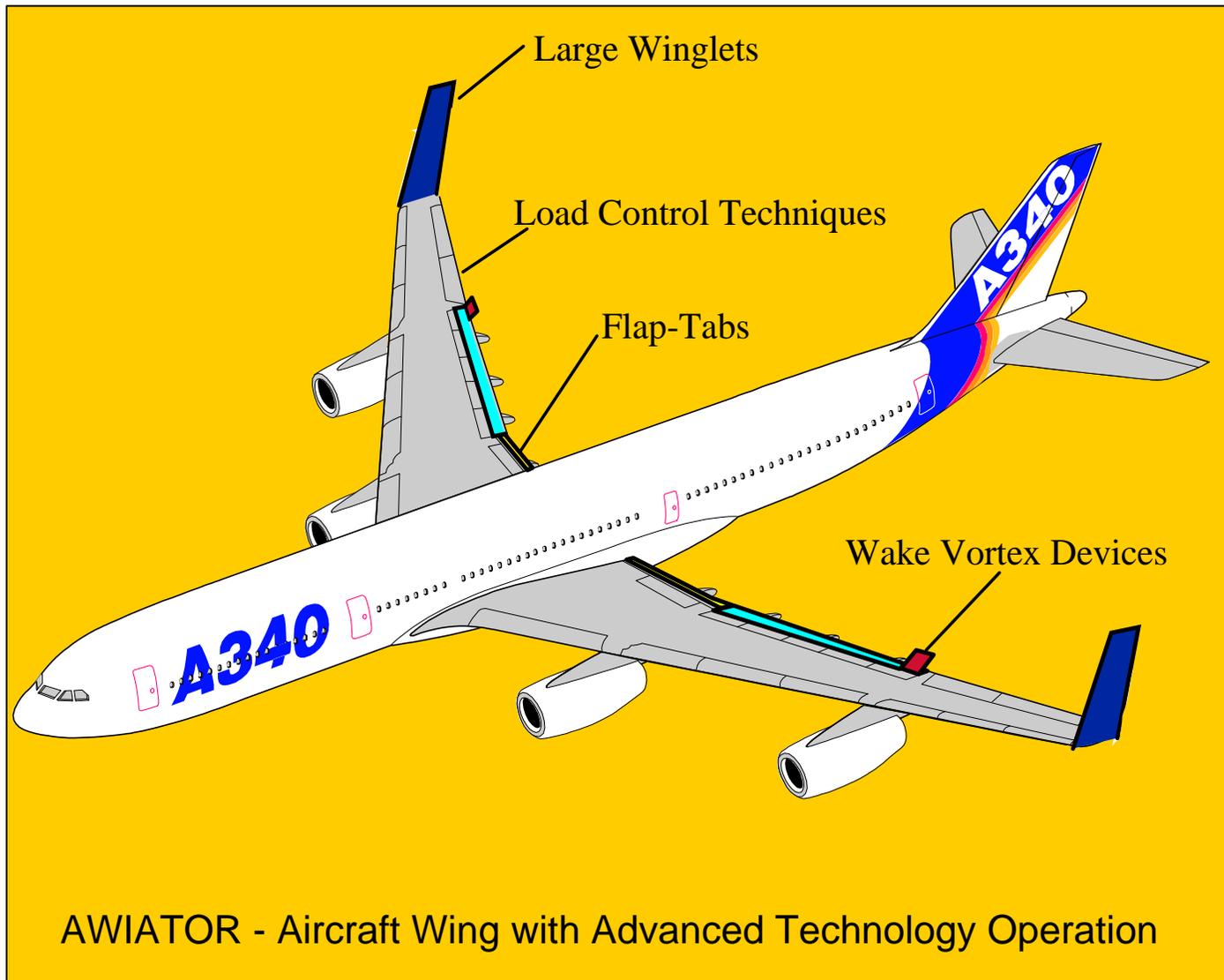
Der europäische Forschungshaushalt (Jahr 2003)



Indicative Calendar FP5 to FP7



5. RP – Projekt AWIATOR



Enhancement of aircraft performance by :

- Wake vortex reduction
- Improvement of take-off performance by advanced high lift devices
- Noise reduction
- Reduction of aerodynamic drag in cruise
- Weight reduction by load control.
- Proof of technology by flight test

6. RP - Forschungsgebiete in der Luftfahrt

- **Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der europ. Industrie in den Bereichen Fluggeräte für den zivilen Verkehr, Triebwerke und Ausrüstung;**
- **Verminderung der Umweltauswirkungen durch Verringerung des Treibstoffverbrauchs, der Emission von CO₂, NO_x und anderen Schadstoffen sowie der Lärmbelastung;**
- **Erhöhung der Sicherheit des Fluggeräts angesichts des stark zunehmenden Flugverkehrs;**
- **Erhöhung der Kapazität und der Sicherheit der Luftverkehrssysteme zur Unterstützung des ‚einheitlichen europäischen Luftraumes‘ (Single European Sky – einheitliche Luftverkehrskontroll- und Steuerungssysteme)**
- **“Instruments“ :**
 - **Strategic Research Projects (STREP) : Technologie-Entwicklung, < 10 M€**
 - **Integrated Projects (IP) : Validierung von Technologien in Großversuchen, um 50 M€**

IMG4 structure

- IMG4 is an industrial body working within the framework of ASD. In particular IMG4 coordinates industry's position with regard to the EU R+TD Framework Programmes.
- IMG4 represents through the IMGs the European Aerospace Industry by company representation.

IMG4

comprises representation from
four groupings:

Euromart IMG

Agusta
Alenia Aerospzio
Airbus UK
Airbus SP
Dassault Aviation
Airbus G
Airbus F
Eurocopter
SAAB AB
S.A.B.C.A.
GKN-Westland Helicopters

Engine IMG

SNECMA Moteur
ROLLS-ROYCE
MTU Aero Engines
RRD
Turbomeca
ITP
AVIO
Volvo Aero
Techspace Aero
Alstom
Walter

Equipment IMG

Galiléo Avionica
BAE SYSTEMS AVIONICS
DIEHL AVIONIK SYSTEME
FOKKER-ELMO
HELLENIC AEROSPACE INDUSTRY
LIEBHERR-AEROSPACE
LINDENBERG GmbH
MARCONI
MESSIER BUGATTI
MESSIER-DOWTY LTD
NORD-MICRO
SKYSOFT
SMITHS INDUSTRIES
TRW-LUCAS AEROSPACE LTD
THALES AVIONICS
THALES AVIONICS Electronical Systems
ZF LUFTFAHRTTECHNIK GmbH

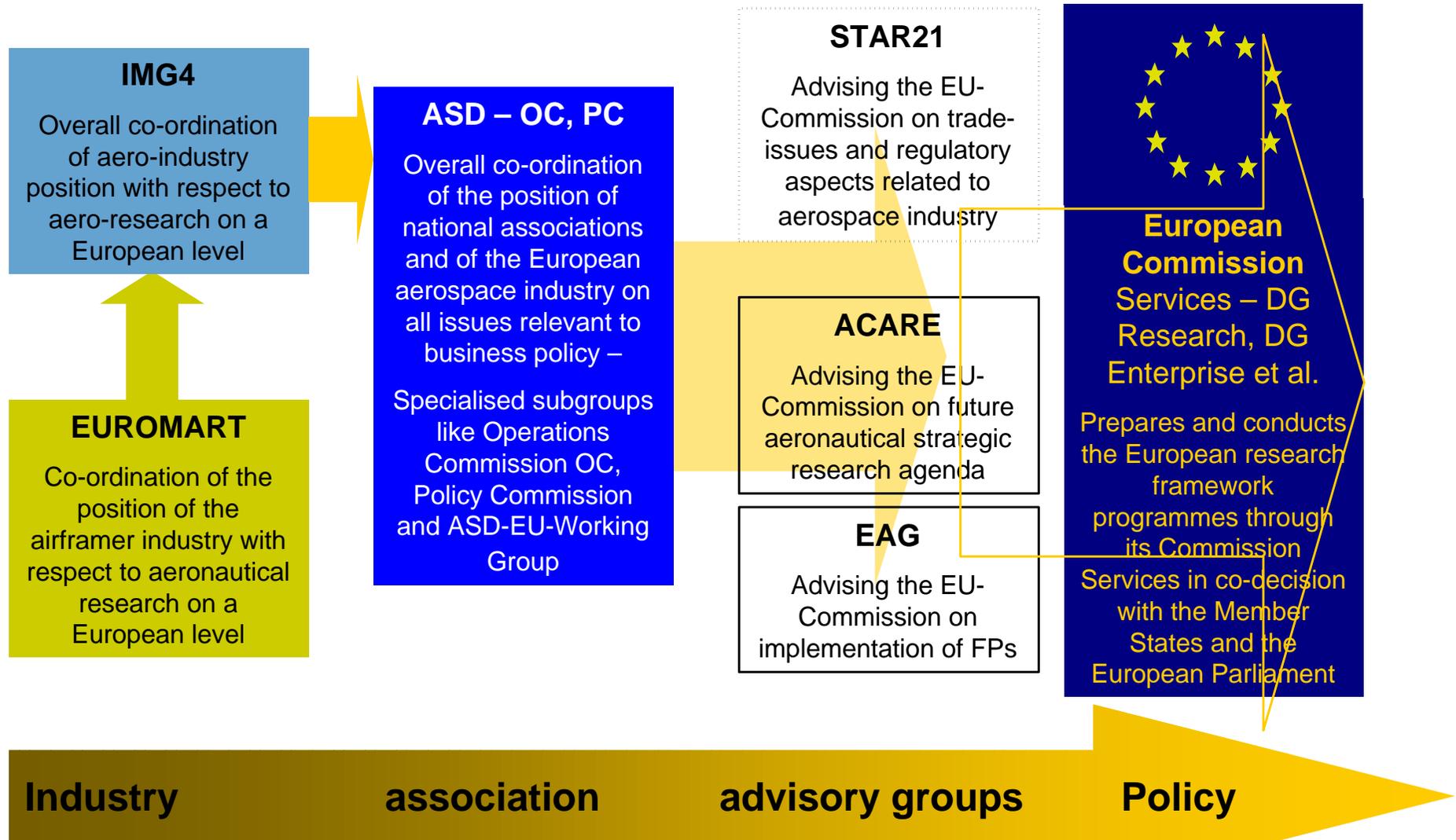
AUXITROL
CESA
DRÄGER AG
SAGEM

ATM - IMG

AMS
Thales ATM
Thales Avionics
Bae Systems
Galiléo avionica
Alcatel Space
Indra
Noesis (Danotec)
Avitech
Marconi Selenia Communication
Helenic Aerospace Industry
Raytheon
Dassault Aviation
Eurocopter
Airbus

Einflussnahme in der europ. Luftfahrtforschung

■ Overview of organisations acting on European level (aeronautical research)*

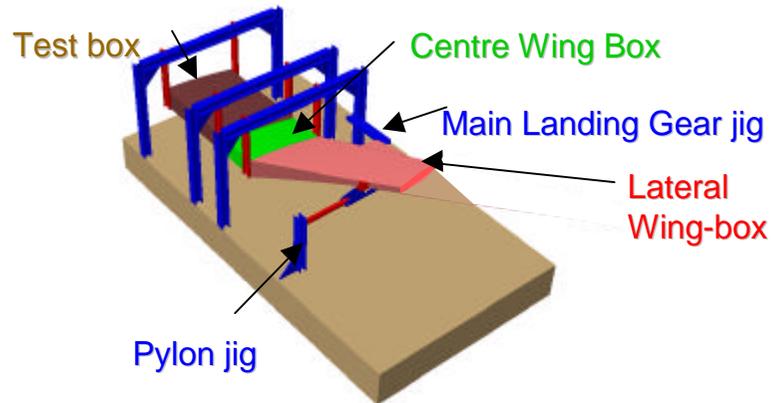


Note: there are numerous other organisations e.g. EREA, ARG which are not considered in this specific context



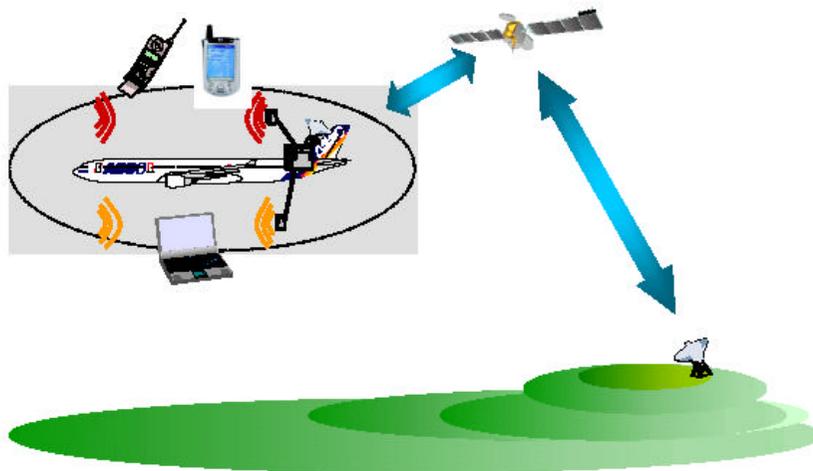
6. RP - Airbus Prioritäten im 2. Aufruf

ALCAS – Low Cost Structures



- A-UK Lead
- Low weight – low cost structures (CFK)
- New materials & processes
- Component Integration
- Duration: 48 months

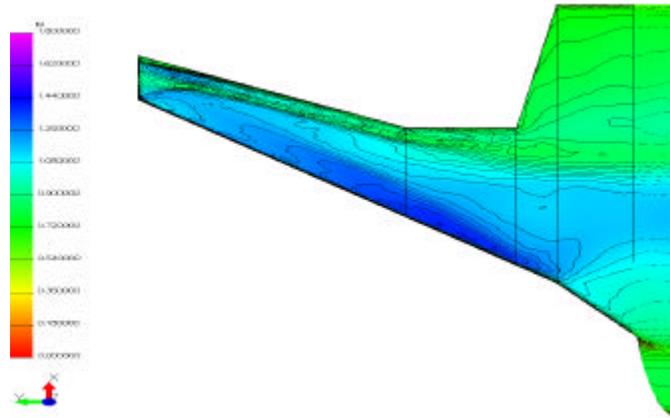
ADCAB – Advanced Cabin Systems



- A-G Lead
- Cabin Evaluation Centre
- Human Centred Cabin
- e- Cabin
- Cabin/Cargo Logistic Operation
- Cabin Evolution
- Duration: 48 months

6. RP - Airbus Prioritäten im 2. Aufruf

OPERA – European CFD Toolset



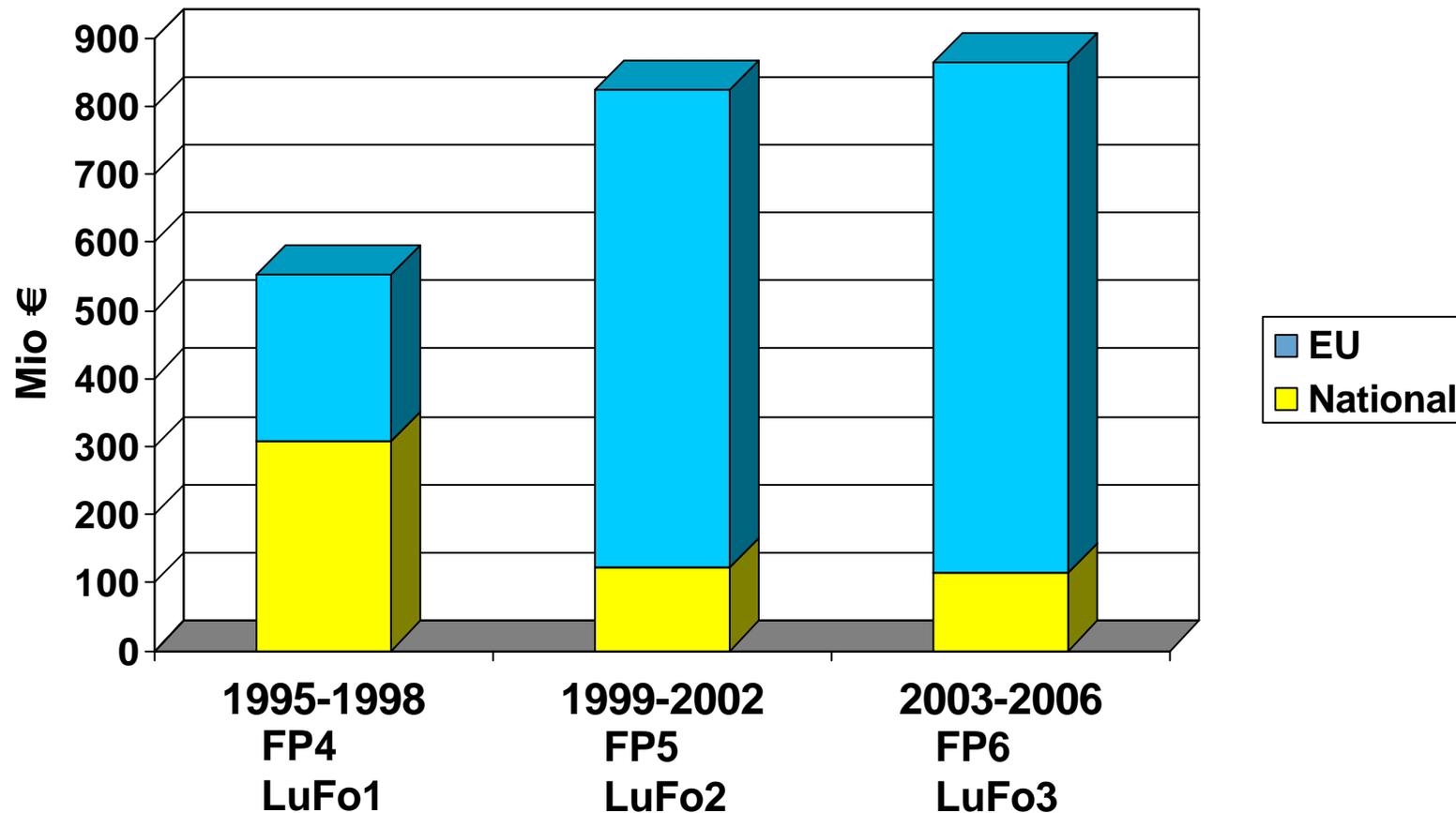
- A-F Lead
- Single Platform for EU CFD
- New CFD technologies
- Duration: 48 months

NACRE – New Configurations



- A-CE Lead
- Multidisciplinary studies at major component level
- Wide range of concepts
- Improve environmental performance
- Duration: 48 months

Zusammenfassung Entwicklung Nationaler und EU-Förderprogramme



Fördermittel für Luftfahrt (ohne Raumfahrt und ATM)