

Lufttransportsystem 2050

Bedeutung für Hamburg Aviation

- Luftfahrtforum der Hamburg Aviation -

Prof. Dr. Volker Gollnick

Institut für Lufttransportsysteme

7.3.2013

Wissen für Morgen



Agenda

Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt

Rahmenentwicklungen der Luftfahrt

Spagat zwischen Mobilität und „Grünem Lufttransport“

Das Erlebnis Flugreise

Lösungsansätze für Lufttransport 2050

Folgerungen für den Luftfahrtstandort Hamburg

Zusammenfassung



Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt

- Rund 7300 Mitarbeiter
- 29 Forschungsinstitute und wissenschaftliche Einrichtungen
- 13 Forschungsstandorte
- 4 Forschungsbereiche
 - Luftfahrt,
 - Raumfahrt,
 - Verkehr,
 - Energie)
- Deutsch-Niederländischer Windkanal (DNW)
- Europäischer Transsonischer Windkanal (ETW)
- Verbindungsbüros in Brüssel, Paris, Washington, Tokio



Rahmenentwicklungen der Luftfahrt



Das Lufttransportsystem:

- fußt auf **vier wesentlichen Säulen**
- wird durch **vielfältige äußere Einflüsse** geprägt
- Besteht aus vielen **verschiedenen Systemelementen**
- Fast alle Systemelemente **beeinflussen sich gegenseitig**

Ein System der Systeme



Rahmenentwicklungen der Luftfahrt

Ein paar Hypothesen:

- Die meisten **Entwicklungen** und Forschungen fokussieren sich auf **Teilsysteme** und **Einzeltechnologien**, z.B. Flugzeug/Aerodynamik, Flugsicherung/Navigation, usw.
- Lufttransporttechnologien haben einen **sehr hohen Reifegrad** erreicht
- **Keine revolutionären Produkt-einführungen**, außer A380
- Verbesserungen adressieren **immer nur Teilaspekte des Lufttransports**
- VISION2020 und FLIGHTPATH2050 setzen **ambitionierte und umfassende Forderungen an das Gesamtsystem**
- **Lufttransport** wird gesellschaftlich **kritisch** gesehen
- **Passagiere** werden **anspruchsvoller**

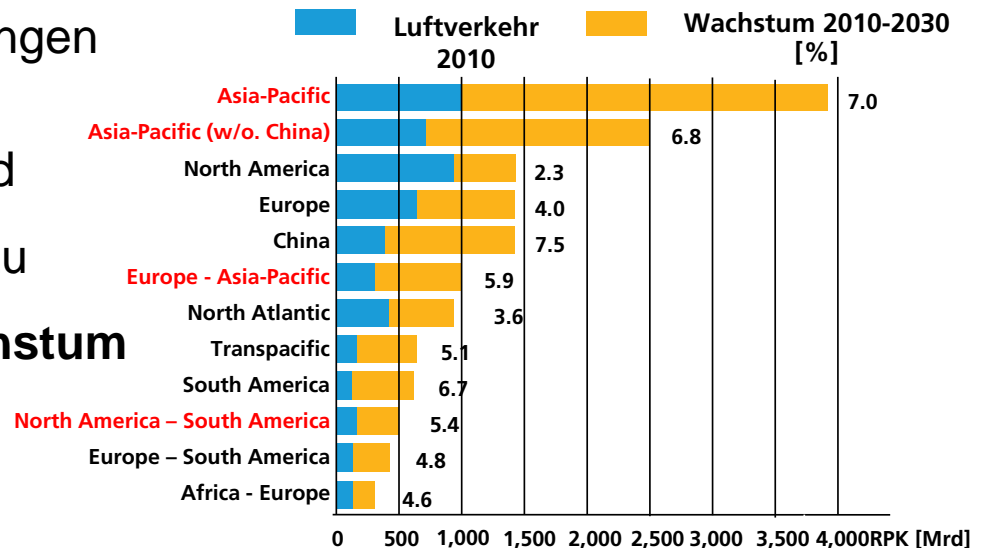


Rahmenentwicklungen der Luftfahrt

Perspektiven der Luftfahrt bis 2050 (1/3)

Ein genauerer Blick in Entwicklungen zeigt:

- Das **Wachstum in Europa** und **Nordamerika stagniert** nahezu
- Signifikantes **regionales Wachstum in Asien, China, Südamerika**
- Signifikantes **Wachstum der Verkehrsflüsse** in und zu den Wachstumsregionen EU-Asien, EU, US – Südamerika



Durchschnittliches weltweites Wachstum: 4.8% kaum aussagekräftig!

➔ Überproportionales **Wachstum** auf der **Langstrecke**

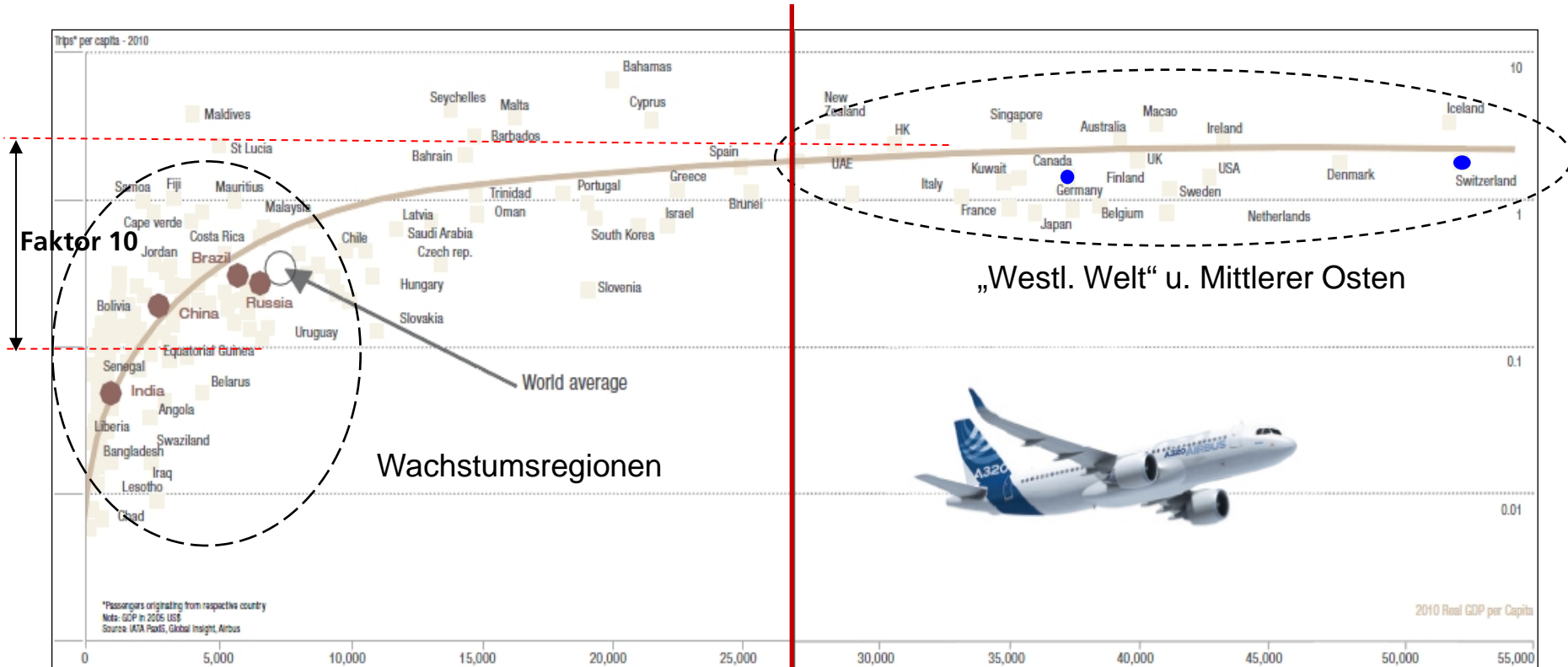
➔ Wachstum auf der **Kurzstrecke** auf die **Wachstumsregionen** beschränkt

Source: Boeing Market Outlook 2011

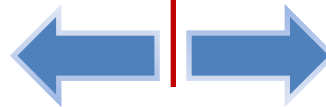


Rahmenentwicklungen der Luftfahrt

Perspektiven der Luftfahrt bis 2050 (3/3)



Mobilität wächst rapide mit der wirtschaftl. Entwicklung



Mobilität nahezu unabhängig von der wirtschaftl. Entwicklung u. stagniert

- ➔ **Mobilitätswachstum gesättigt** in vielen etablierten Regionen
- ➔ **Wachstumsregionen decken Mobilitätsbedarf mit eigenen Produkten**

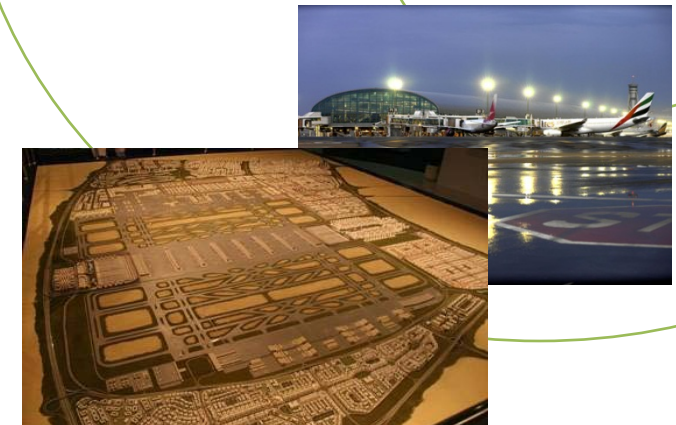
Source: Airbus GMF 2011



Rahmenentwicklungen der Luftfahrt

Globale Luftverkehrsflüsse verändern sich

- **Mittlerer Osten erreicht 2/3 der Weltbevölkerung** binnen 8 Flugstunden
- **Mega-Flughäfen und Airlines als Drehscheiben** stellen erhebliche Langstreckenflugkapazitäten bereit
- **Verändernde Verkehrsflüsse führen zu einer** veränderten Bedeutung der Hub und Spoke Flughäfen in Europa
- **Europäische Airlines werden profitieren aber auch ihre Geschäftsmodelle und Verkehrsflüsse verändern** aufgrund der Entwicklungen in Asien und dem Mittleren Osten

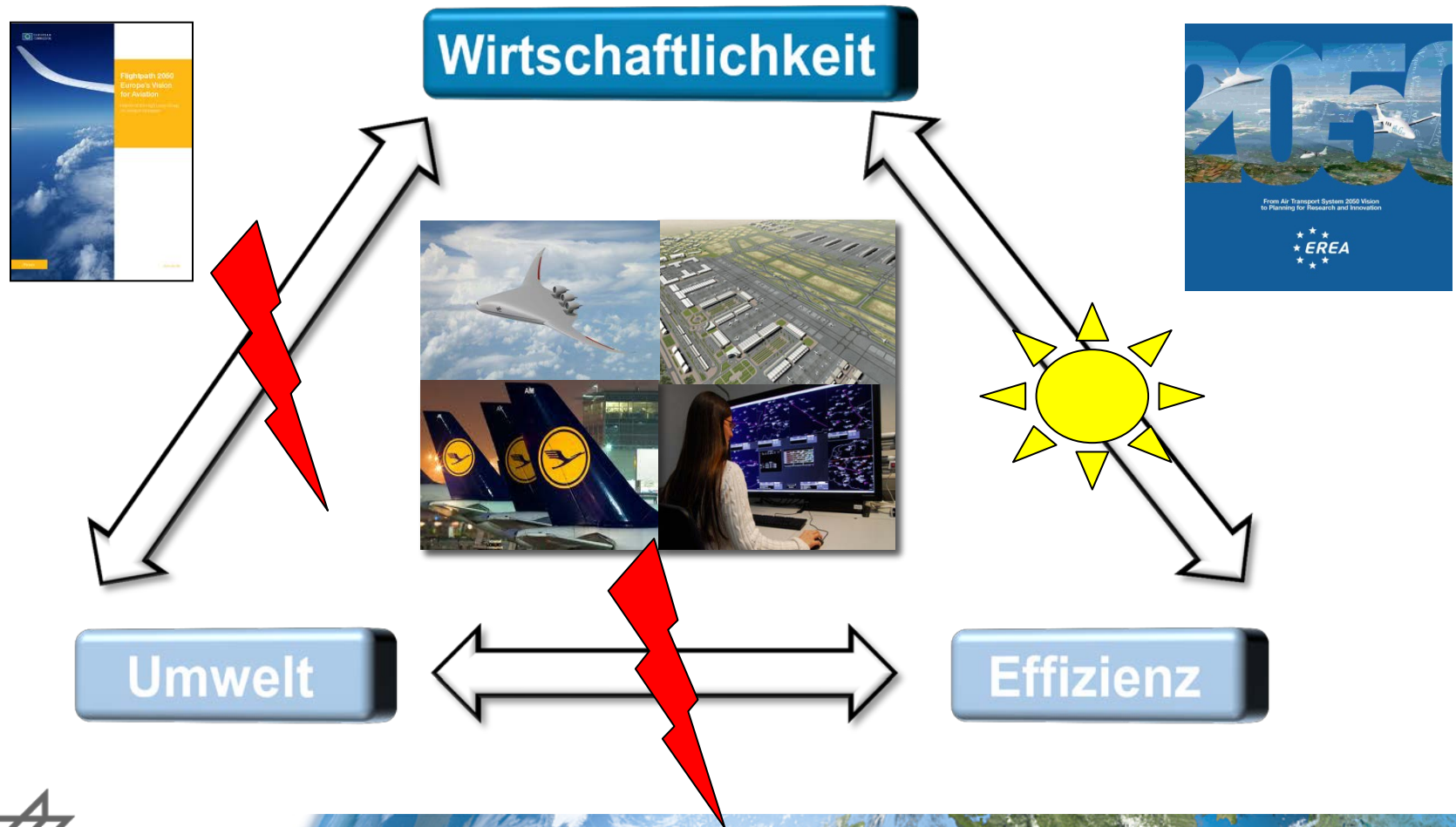


Dubai World Central Airport



Spagat zwischen Mobilität und „Grünem“ Lufttransport

Herausforderungen für die Luftfahrt im 21. Jahrhundert



Spagat zwischen Mobilität und „Grünem“ Lufttransport

- **Mobilität** ist ein zentraler Pfeiler für Wohlstand und Wachstum und Treiber der Globalisierung
- Wachsende **Energie- und Ölkosten** sowie **Umweltbewußtsein** (manifestiert durch gesetzliche Regelungen) bedrängen das quantitative Wachstum der Luftfahrtindustrie
- **Balance** zwischen Zeit, Kosten, Umweltwirkungen, Leistung, Individualität, Komfort

Daher:

- Passagiermobilität mit **weniger Flugzeugbewegungen** realisieren
- Mobilität mit **weniger Energieaufwand**, Materialien, Emissionen und Lärm → erfordert weniger Flugzeuge, weniger Flughafen- und Luftraumkapazitäten
- **Kosten und Belastungen** einer Reise auf mehr Reisende je Flug **zu verteilen**
- **Attraktivere** Flugreise – Flugreise gegenüber anderen Verkehrsträger oder neuen Medien bevorzugen (Preis, Zeit, Komfort)
- **Andere Designphilosophien** für Flugzeuge, Flughäfen, Verkehrsmanagement, Intermodalen Verkehr durch **Gesamtlufttransportkonzepte**

Vom quantitativen zum qualitativen Wachstum des Lufttransports

→ Das Erlebnis Flugreise!!

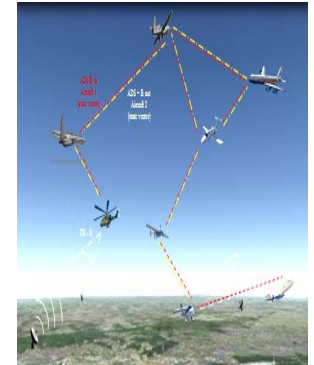
Source: U. Becker, TU Dresden, V. Gollnick, DLR



Spagat zwischen Mobilität und „Grünem“ Lufttransport

Qualitatives Wachstum des Lufttransports

- **Weniger Verkehr, weniger Flugzeuge, konsolidierte Kapazitäten**
 - **Weniger** Lärm und Emissionen
 - **Mehr** Potential für **Pünktlichkeit**
 - **Mehr** Potential für **Verlässlichkeit und Sicherheit** der Lufttransportprozesse
- **Wachsende Qualität bedeutet**
 - **Mehr Komfort** entlang der **Gesamtreise**
 - Entspannteres **Reiseerlebnis**
 - Andere Produktschwerpunkte hin zu **kurzlebigen und Service orientierten Produktelementen**, z.B. Kommunikationssysteme, Kabinenelemente, Reisediensten
 - **Entwicklungsschritte entlang der Prozesskette** anstatt nur auf ein Teilsystem bezogen

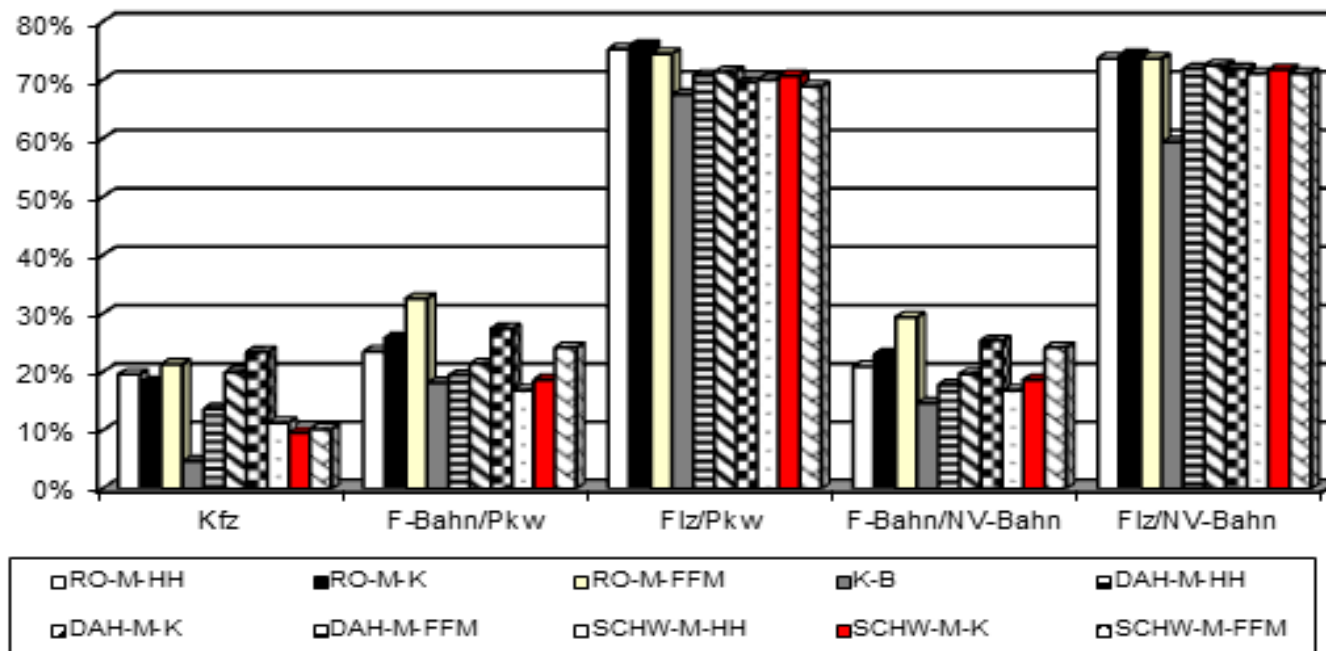


➔ **Erreichen von Flightpath2050 wird möglich**



Das Erlebnis Flugreise

Zeit- und Energieeffizienz im Lufttransport



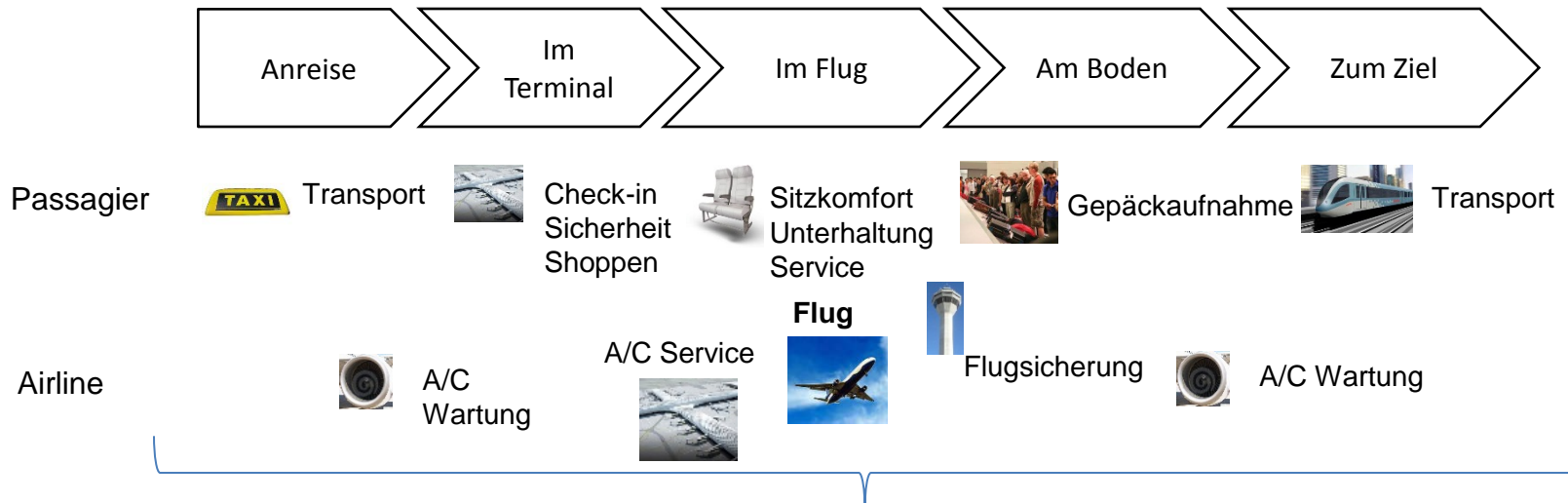
Rund 70% der Gesamtzeit entfällt heute auf den Abflug und Abgang in Energieform kompensieren

Ziel: Balancierter Energie- und Zeitaufwand entlang der Reisstrecke Haustür-Haustür!



Das Erlebnis Flugreise

Qualitatives Wachstum des Lufttransports



Qualitatives Wachstum = Wert schaffen

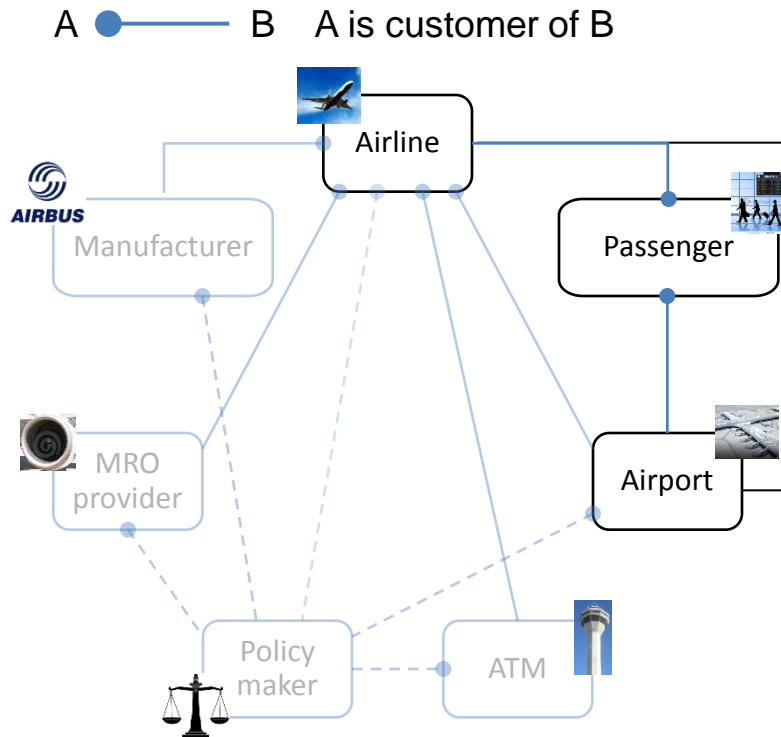
- Verbindungen
- Reisezeiten
- Komfort/Sicherheit
- Planbarkeit
- Fließende Abläufe
- Hohe Ausnutzung der Ressourcen

➔ **Qualitativer Lufttransport bedeutet Prozessorientierung und weniger Orientierung an Partikularinteressen**



Das Erlebnis Flugreise

Prozessorientierung statt Stakeholderfokus



- Reiseerwartungen:**
- Verbindungen
 - Gesamtreisezeit
 - Komfort
 - Vorhersagbarkeit
 - Durchgängigkeit

- | | |
|---|--|
| Reiseplanung: | In-flight: |
| <ul style="list-style-type: none"> • Verbindungen • Gesamtreisezeit • Vorhersagbarkeit | <ul style="list-style-type: none"> • Komfort • Catering • InFlightEntertainment |

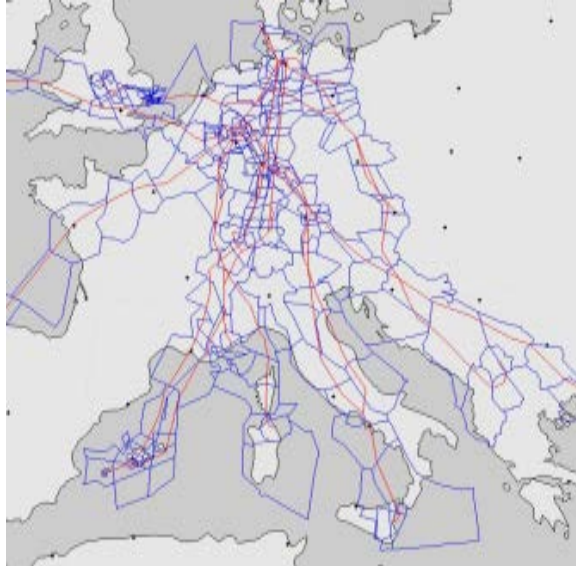
- | | |
|--|---|
| Vor dem Flug | Nach dem Flug |
| <ul style="list-style-type: none"> • Anreise • Parken • Check-in • Sicherheit • Shopping • Lounges • Einsteigen | <ul style="list-style-type: none"> • Aussteigen • Gepäckaufnahme • Anschlüsse • Abreise |

- ➔ **Alle Schritte der Transportkette** sind zu betrachten
- ➔ **Qualität und Leistung** der Flugreise sind gleichberechtigte Ziele (Technik und Durchführung)

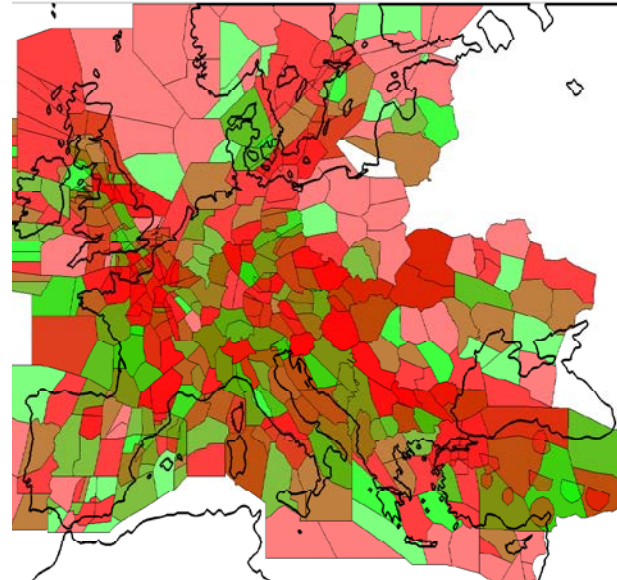


Das Erlebnis Flugreise

Durchgängige robuste Verkehrsströme



Luftraumsektoren in Europa



Kapazitätsengpässe in Europa

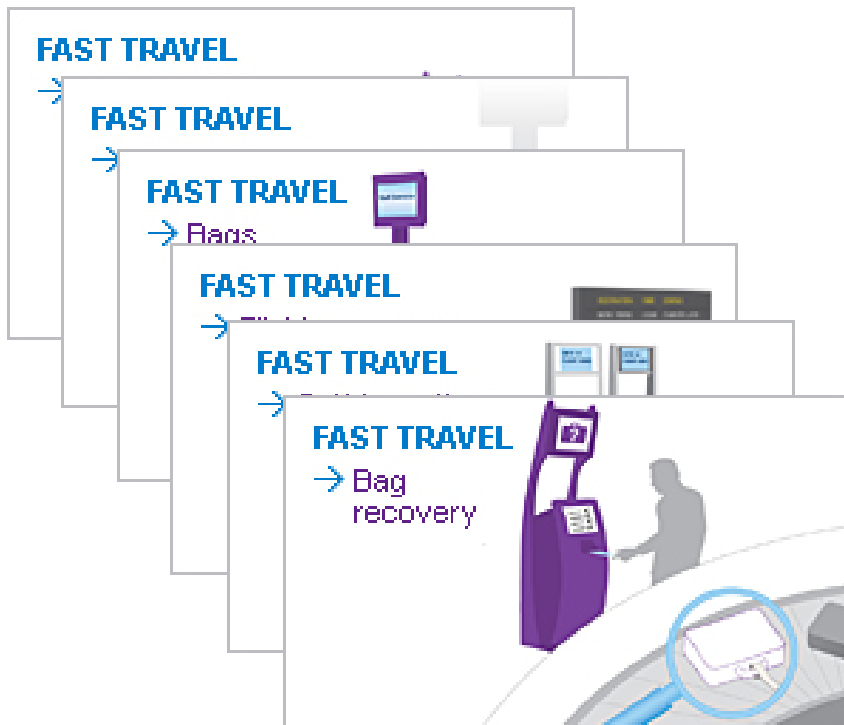
Verkehrsflußsteuerung und -betrieb

Bedarfsgerechte **Bereitstellung von Kapazitäten und Infrastrukturen**
Frühzeitige Vorhersage und Bewertung von Störungen zur Berücksichtigung
in der Planung bedingen **integrative Lösungsansätze** anstatt
Partikularlösungen und ein umfassendes Verständnis des technisch operativen
Verhaltens des Gesamtsystems



Lösungsansätze für Lufttransport 2050

Kommunikationstechnologien für optimale Transportprozesse



Passagierservice und Fluß



Total Airport Management

Verfügbarkeit von Information durch **IT-Lösungen** schafft
Sicherheit, Planbarkeit, Komfort



Lösungsansätze für Lufttransport 2050

Neue Betriebsformen

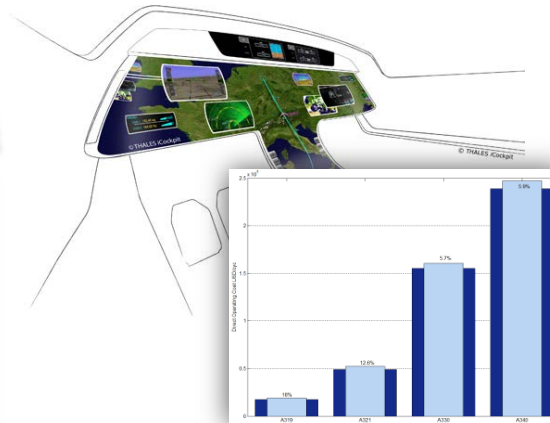
Ziviler Formationsflug

- Welche Routen sind geeignet
- Kraftstoffeinsparung
- Verluste in den Flugleistungen
- Optimales Betriebskonzept



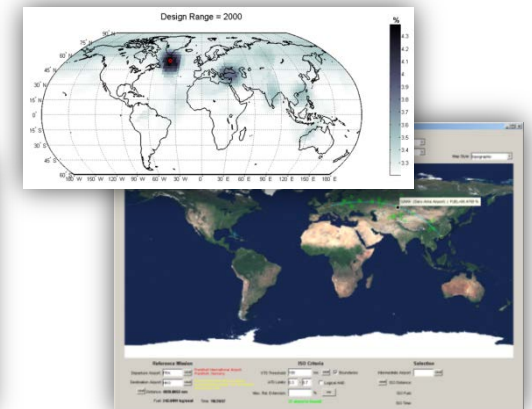
Cockpit Crew reduzieren

- Systemarchitekturen
- Systemzuverlässigkeit
- Kosten-Nutzen-Analyse
- Änderungen im Flugzeugentwurf



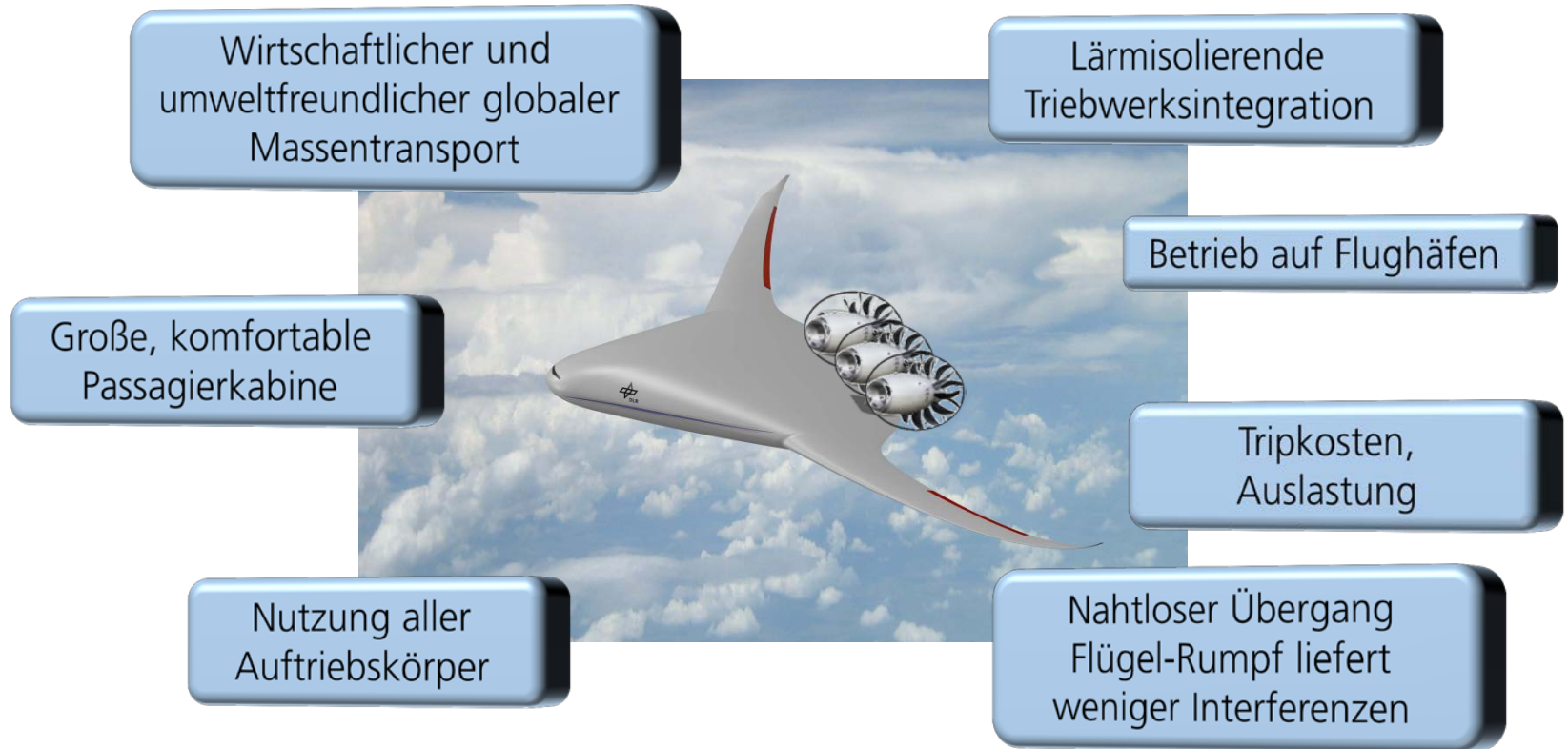
Intermediate Stop Operations

- Globales Potential der Kraftstoffersparnis und reduzierten Klimawirkung
- Passende Flughäfen/-kapazitäten
- Andere Flugumläufe
- Luftraumkapazitäten



Lösungsansätze für Lufttransport 2050

Der Blended Wing Body



Neue Lösungen können nur als **Gesamtkonzept** erfolgreich sein.
Neue Lösungen erfordern das **Verstehen des Gesamtsystems** in seinen wesentlichen Zügen



Lösungsansätze für Lufttransport 2050

Integrierter Flugzeugentwurf – inkl. Betriebsaspekten

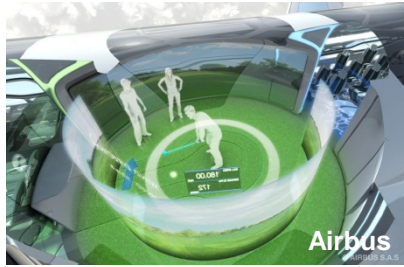
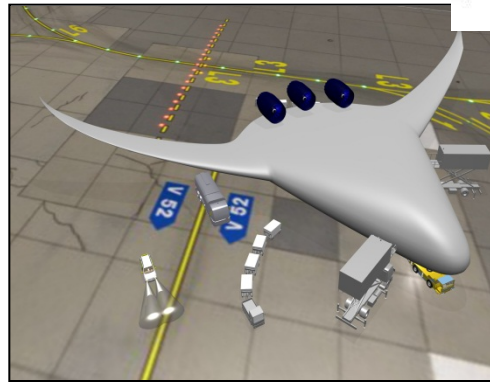
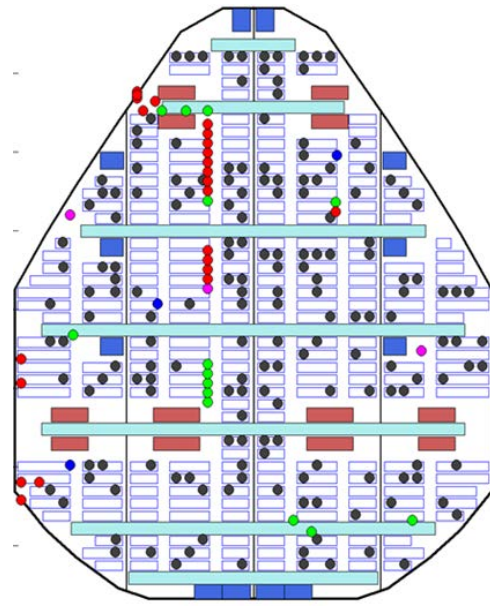
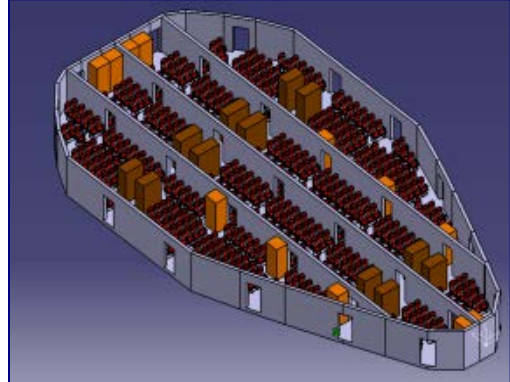
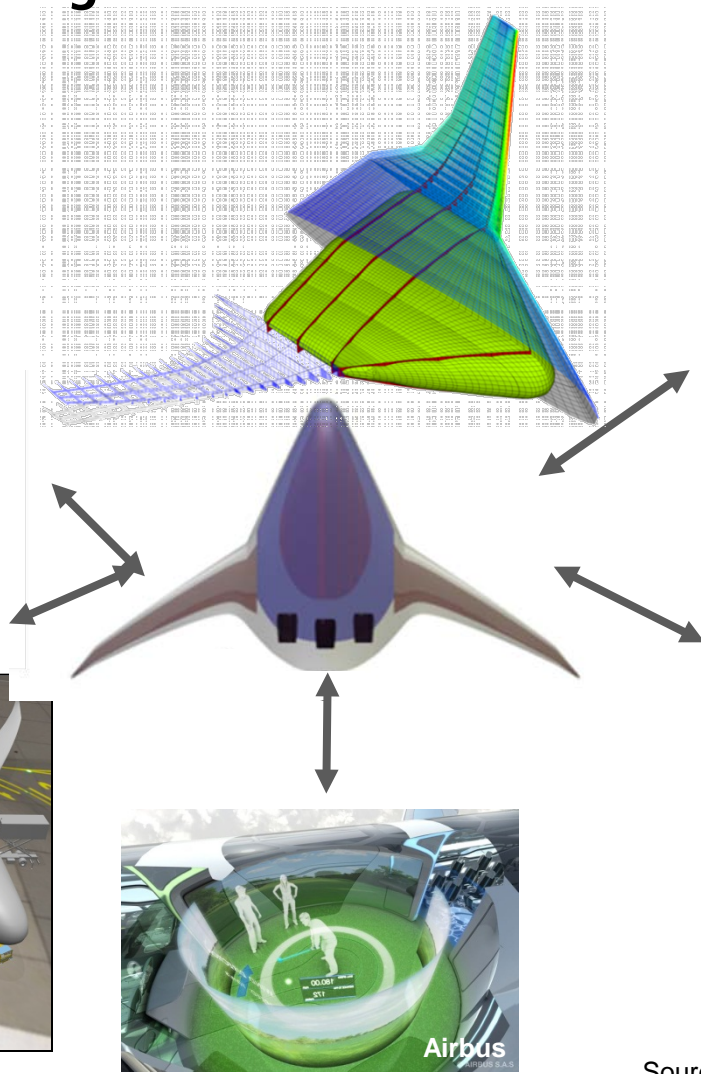
Flugphysik

Struktur

Kabinendesign

Boarding

Turnaround
Betrieb



Source: DLR, Institute for Air Transportation Systems



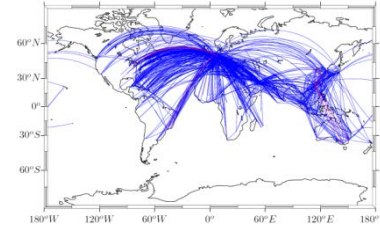
Lösungsansätze für Lufttransport 2050

Klimawirkung des Lufttransports

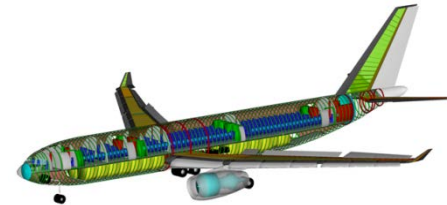


Identifikation des Potentials zur **Reduktion der Klimawirkung** durch **niedrigere Reiseflughöhen und Geschwindigkeiten**

- > Für **heutige** Flugzeugmuster A330
- > Für **angepasste** Flugzeugmuster



Weltflotte eines repräsentativen Langstreckenflugzeuges



Typische **reale Flugprofile** als **Referenz** für Bewertung

Average Temperature Response (ATR) und **Direct Operating Costs (DOC)** als Bewertungsgrößen

Bewertung der ATR und DOC Änderung **relativ zu heutigen Flugverfahren**

Kosten-Nutzen Analyse ATR vs. DOC



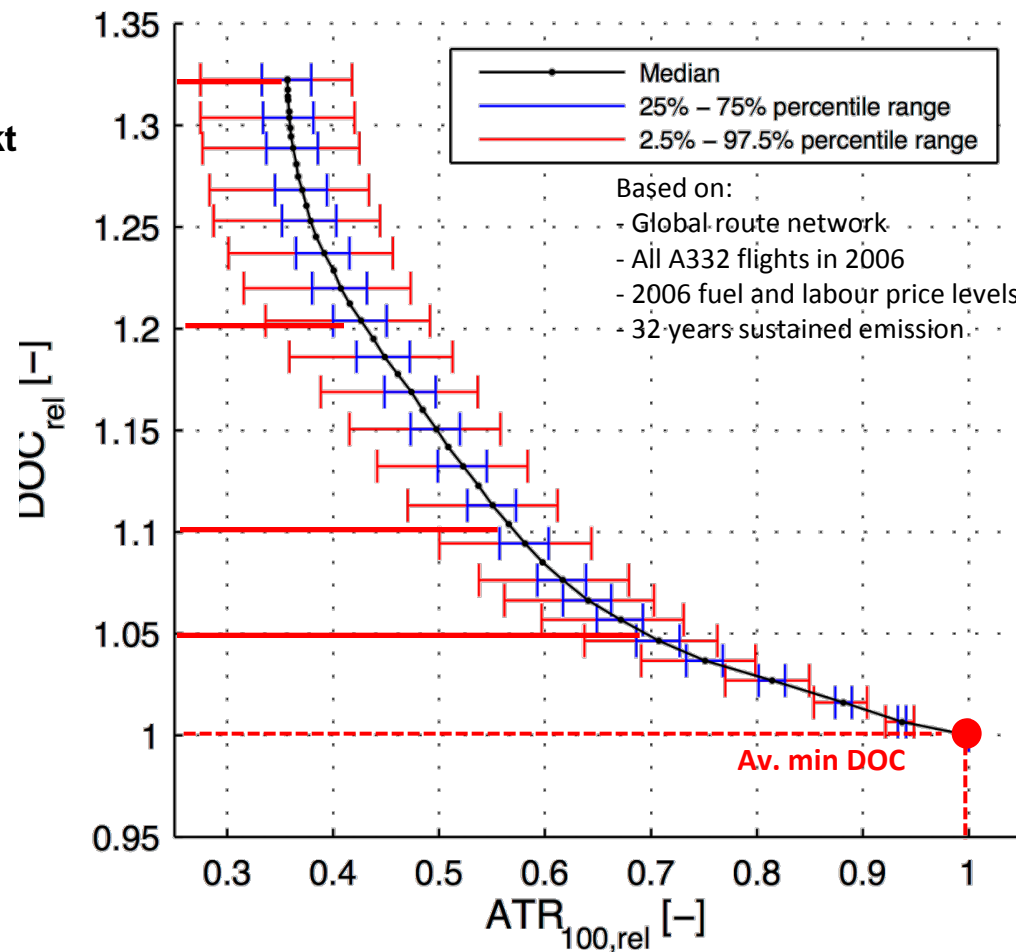
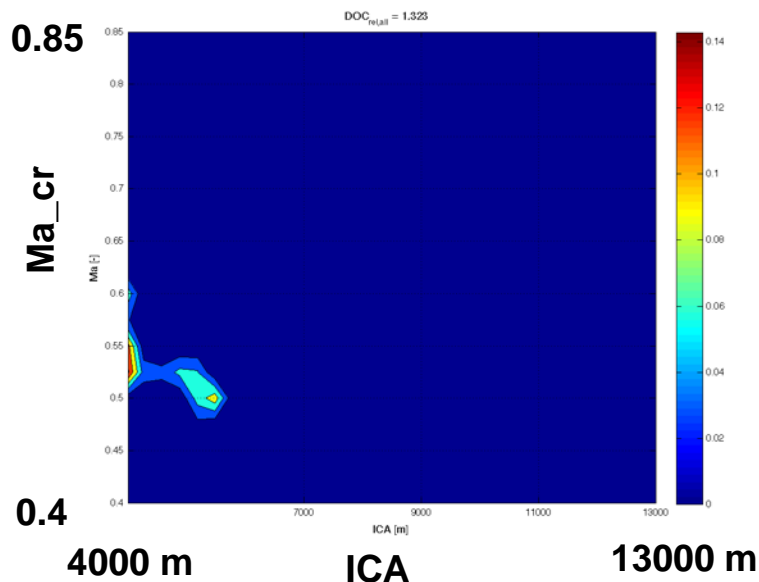


Lösungsansätze für Lufttransport 2050

Klimawirkung des Lufttransports

Reduzierte Klimawirkung durch niedrigere Flugrouten

Identifikation Neuer Auslegungspunkt



Lösungsansätze für Lufttransport 2050

Das Flugzeug als EIN Bestandteil des Ganzen



Flightpath 2050
Die **Tür zu Tür Reisezeit** von 90% aller inhereuropäischen Reisenden soll **4 Stunden nicht überschreiten**

Flughafen



Luftverkehrsstrukturen – und Prozesse



Fluggesellschaft

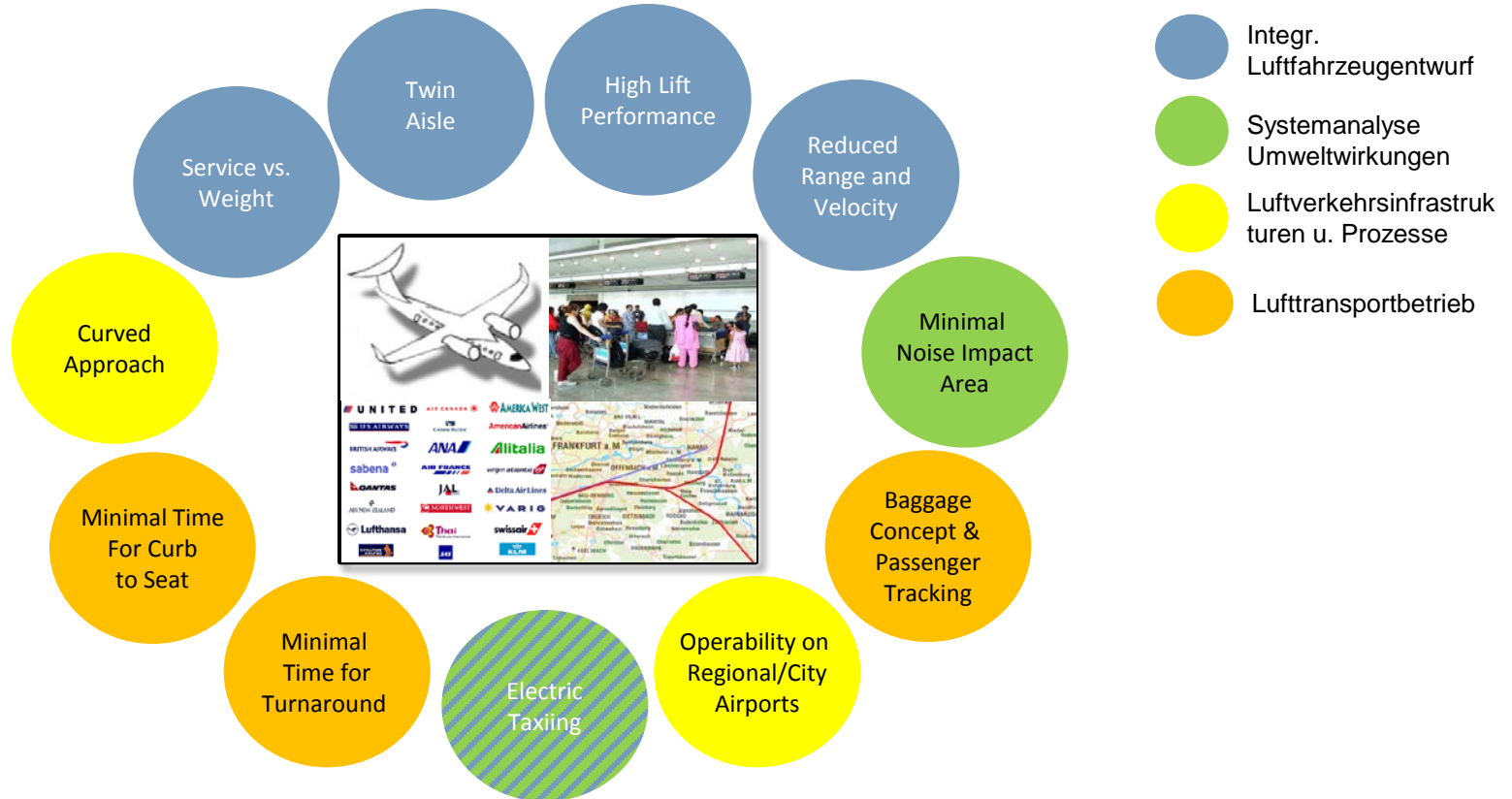


Es gilt, ein **balanciertes Optimum des Transports** zu finden, das die Belange aller Elemente berücksichtigt. Nur so können die Herausforderungen für das Lufttransportsystem der Zukunft gemeistert werden.



Lösungsansätze für Lufttransport 2050

Kurzstreckenkonzept „Leise und Sauber“



Einzelne Forschungsfragen in den Teilsystemen zu einem Gesamtkonzept zusammenführen und reales Produktpotential zu ermessen



Folgerungen für den Luftfahrtstandort Hamburg

- **Prozessorientierte Innovationen** stärker in den Fokus stellen
 - Betriebsabläufe zwischen den Verkehrsmodi durchgängiger und „grüner“ gestalten → **Multimodaler Lufttransport**
 - **Betrieb von Flugzeugen** effizienter gestalten (MRO, Netz- und Einsatzplanung)
- **Neue Geschäftsmodelle für Airlines, Flughäfen und Hersteller** entwickeln
 - **Grüne Transportkonzepte** für die Mobilität der Zukunft
 - Vom **Fluganbieter zum Mobilitätsanbieter**
 - Vom **Infrastukturanbieter zum Mobilitätsanbieter**
 - Kurzlebige und Service orientierte Produkte als **wertschöpfende Potentiale entdecken**
- Fähigkeit, das **Gesamtsystem zu verstehen**,
 - sichert die **Zukunftsfähigkeit** und frühzeitige Veränderungsmöglichkeiten
 - Bietet insbesondere KMU Chance, **Marktfähigkeit neuer Produkte** zu bewerten



Zusammenfassung

- **Mobilität** der Zukunft muß mit **weniger Verkehr** die gleiche oder **mehr Transportleistung** erbringen
- Luftfahrt muß künftig **mehr auf qualitatives denn auf quantitatives Wachstum** ausgerichtet werden
- **Lufttransportsystemverständnis** in Hamburg für **marktfähige Hamburger Innovationen**
- **Kurzlebige Produkte und Service Orientierung** begründen Wertschöpfungspotentiale
- **Transportprozess- statt Stakeholderorientierung** verbessert das Lufttransportsystem
- Neues Fliegen erfordert Neues Denken

➔ Dann wird das Erreichen von Flightpath2050 möglich



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Standort

Channel Hamburg (Harburg)

Univ. Prof. Dr.-Ing. Volker Gollnick

Phone: +49 (0)40 42878-4197

Fax: +49 (0)40 42878-2979

Zimmer: R06

E-Mail: volker.gollnick@dlr.de

Adresse: Deutsches Zentrum für Luft- u. Raumfahrt (DLR)

Lufttransportsysteme

Institut für Lufttransportsysteme der TUHH

Blohmstraße 18

D-21079 Hamburg

