

# Höhenflug oder Absturz? Methodik zur Erstellung von deutschlandbezogenen Luftverkehrsszenarien

Michael Hepting, Hermann Keimel, Sven Maertens,  
Henry Pak, Dieter Wilken

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.  
Institut für Flughafenwesen und Luftverkehr



Wissen für Morgen

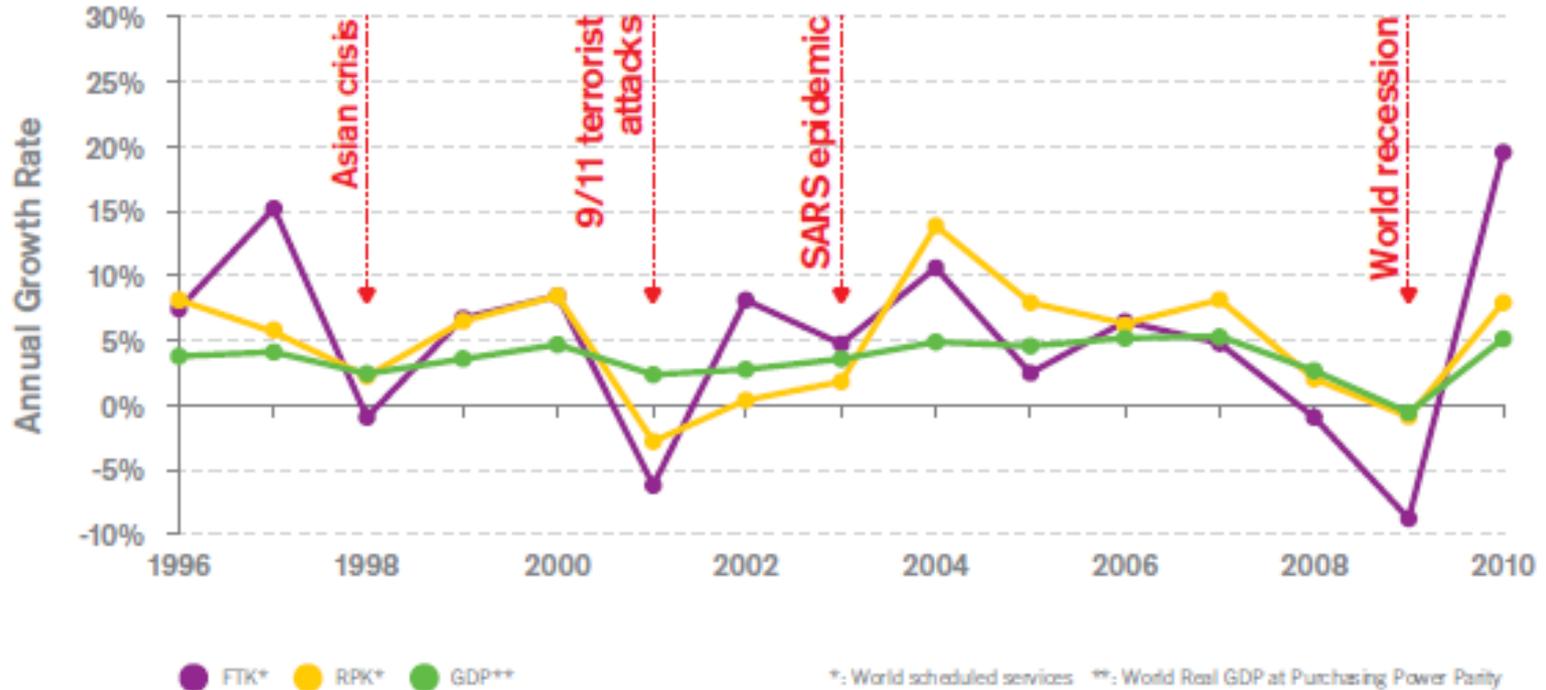


# Motivation: Wozu sind Szenarien zur deutschland-bezogenen Luftverkehrsentwicklung notwendig?

- Im Rahmen der Erstellung des geplanten Bundesluftverkehrskonzepts wurden durch Beratungsunternehmen Szenarien zur Luftverkehrsentwicklung erarbeitet.
- Eine Voraussetzung der Szenarienerstellung war, dass alle betrachteten Entwicklungen konsistent zur aktuellen Verkehrsprognose für die Bundesverkehrswegeplanung sind. Deshalb wurden keine Variationen von sozioökonomischen Annahmen (z.B. Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung) vorgenommen.
- Variiert wurden luftverkehrsspezifische Annahmen, insbesondere hinsichtlich der Wettbewerbssituation zu anderen (Welt-) Regionen.
- In der Realität wird die Luftverkehrsentwicklung jedoch in erster Linie durch sozioökonomische Entwicklungen determiniert.
- Um strategische Langfristfragestellungen für den Luftverkehrssektor beantworten zu können, bedarf es also auch einer Variation der sozioökonomischen Rahmenbedingungen.



# Beispiel für den engen Zusammenhang von Wirtschafts- und Luftverkehrsentwicklung



Quelle: ICAO 2013



# Ansatz der Szenarienerstellung

## Ausgangsfragestellungen:

- Wie entwickelt sich der deutschlandbezogene Luftverkehr in Abhängigkeit unterschiedlicher sozioökonomischer Rahmenbedingungen?
- Wie werden die unterschiedlichen Akteure des Luftverkehrssystems auf diese Entwicklungen reagieren?
- Welche Auswirkungen werden die Entwicklungen auf Erreichbarkeit („Konnektivität“), Ökologie und Volkswirtschaft haben?

## Methodische Anforderung:

- Im Gegensatz zu einer rein qualitativen Szenarienerstellung sollen genutzte Annahmen und Modelle so weit wie möglich empirisch abgesichert werden.



# Ablauf der Szenarienerstellung

1. Auswahl der zu betrachtenden Shared Socioeconomic Pathways



2. Spezifizierung der Szenarienbeschreibungen: Wie entwickelt sich die deutschlandbezogenen Rahmenbedingungen für den Luftverkehr?



3. Quantifizierung der Luftverkehrsentwicklung in Abhängigkeit der Rahmenentwicklungen



4. Analyse der Auswirkungen der verschiedenen Szenarientwicklungen auf die Akteure des Luftverkehrssystems



# Die Socioeconomic Pathways im Überblick

Als rahmensetzende Entwicklungen für das Luftverkehrssystem werden Entwicklungspfade der Shared Socioeconomic Pathways (O'Neill et al. 2015) genutzt.

## **SSP 1: Sustainability – Taking the green road**

Umweltorientierte Ausrichtung der Politik, erfolgreiche Globalpolitik, konvergierende Gesamtentwicklung, ärmere Länder „holen auf“, geringere spezifische Energienachfrage

## **SSP 2: Middle of the road**

Fortschreibung der historischen Entwicklungstendenzen, hohe wirtschaftliche Dynamik in Asien, langfristige Konvergenz der Lebensverhältnisse, Umweltziele werden nur teilweise erreicht

## **SSP 3: Regional rivalry – A rocky road**

Global uneinheitliche Entwicklung, Abschottungstendenzen zwischen Weltregionen, niedrige Wohlstands- und Wirtschaftsentwicklung

## **SSP 4: Inequality – A Road Divided**

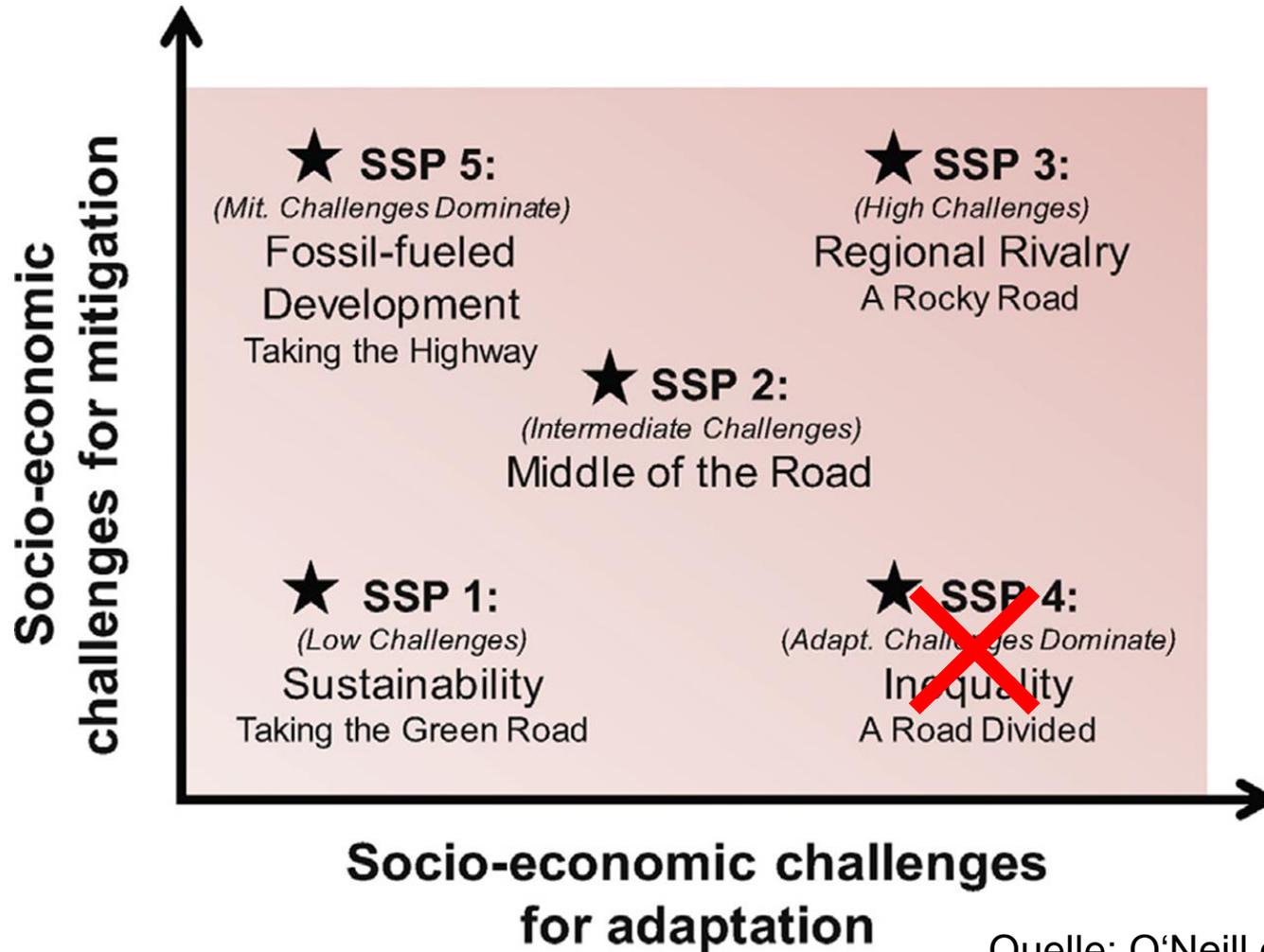
Wohlstandsentwicklung erreicht nur einen kleinen Teil der Bevölkerung, divergierende Entwicklungen sowohl global als auch innerhalb der Einzelstaaten

## **SSP 5: Fossil-fueled development – Taking the highway**

starke Liberalisierungstendenzen, hohe wirtschaftliche Dynamik, schnelle Technologieentwicklung, konvergierende Gesamtentwicklung, hoher, konventioneller Energieverbrauch



# Taxonomie der Shared Socioeconomic Pathways



Quelle: O'Neill et al. 2015



# Spezifizierung der Pathways für Deutschland

## **SSP 1: Sustainability – Taking the green road**

Politik agiert zunehmend umweltorientierter, moderates, aber kontinuierliches Wirtschaftswachstum, weiterhin schneller Umbau des Energiesektors

## **SSP 2: Middle of the road**

Fortschreibung der historischen Entwicklungstendenzen, moderates, aber schwankendes Wirtschaftswachstum, Umweltziele werden nur teilweise erreicht

## **SSP 3: Regional rivalry – A rocky road**

Die Europäische Union verliert zunehmend an Bedeutung, wichtige Entscheidungen werden wieder in den Einzelstaaten getroffen, niedriges Wirtschaftswachstum

## **SSP 4: Inequality – A Road Divided**

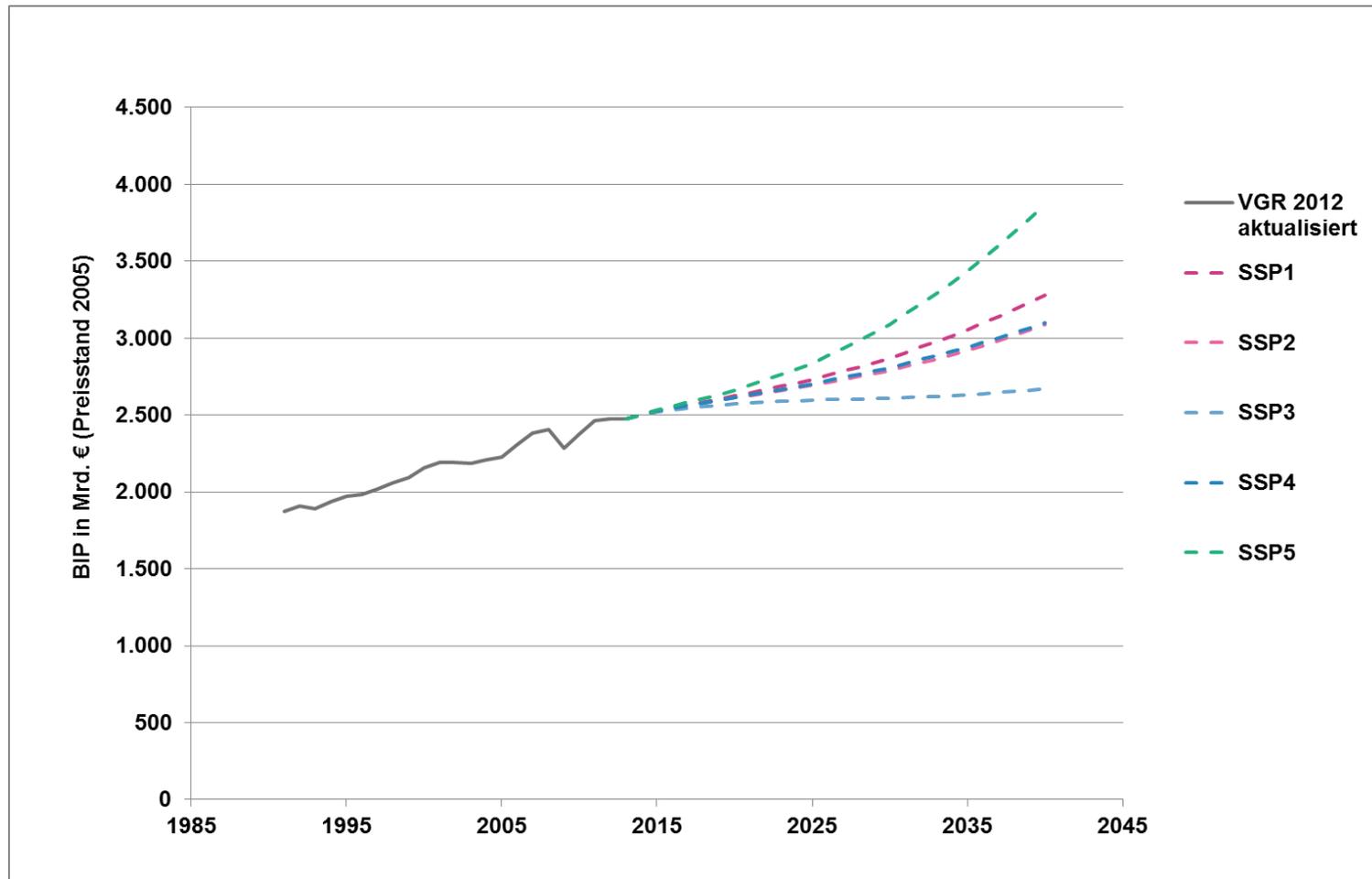
divergierende Bildungs- und Wohlstandsentwicklung, niedriges Wirtschaftswachstum

## **SSP 5: Fossil-fueled development – Taking the highway**

starke Liberalisierungstendenzen, hohe wirtschaftliche Dynamik, schnelle Technologieentwicklung, hoher, konventioneller Energieverbrauch



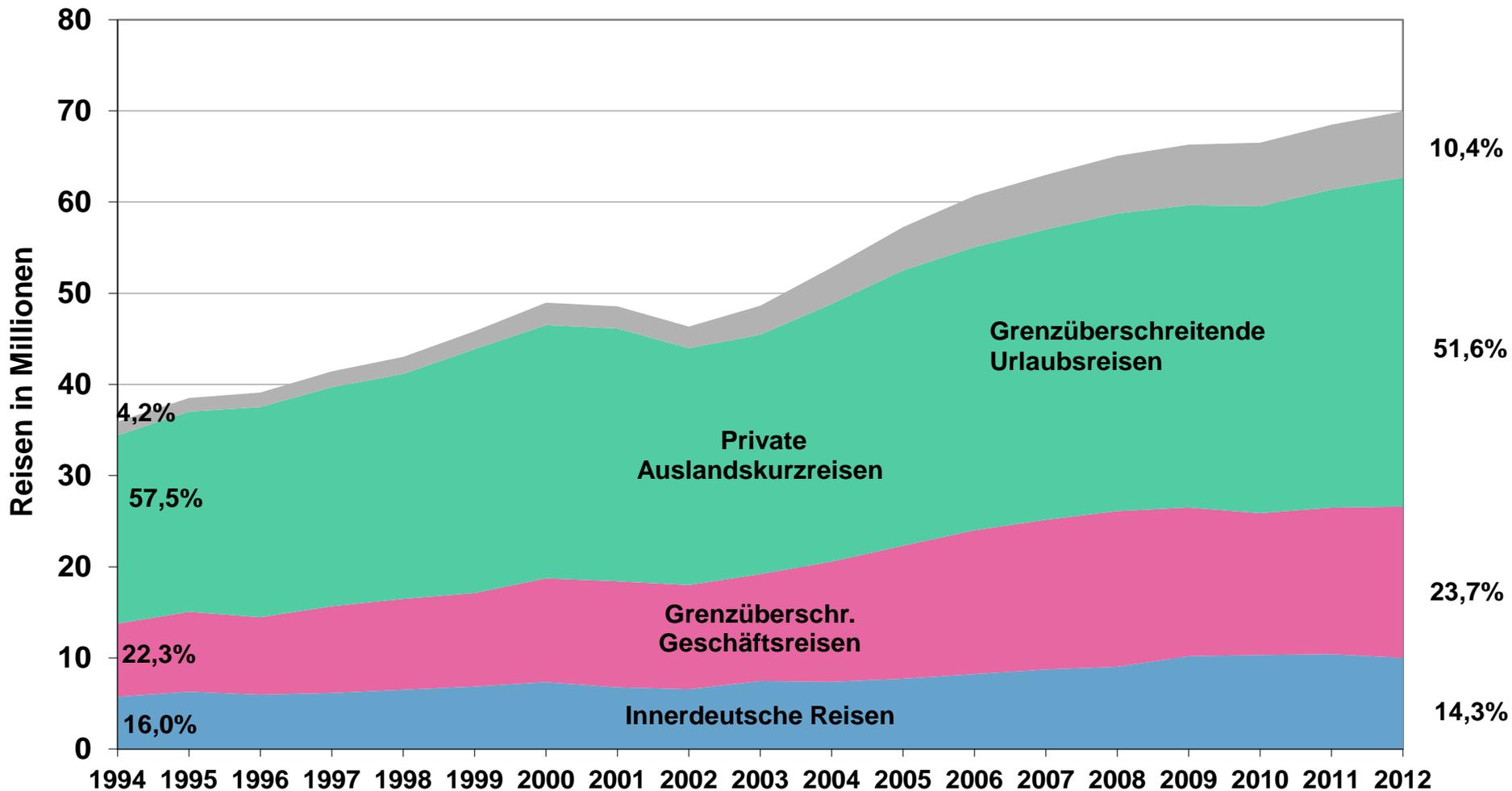
# Variation der Rahmenentwicklungen: Beispiel Wirtschaftsentwicklung Deutschland



Quelle: IIASA, eigene Berechnungen



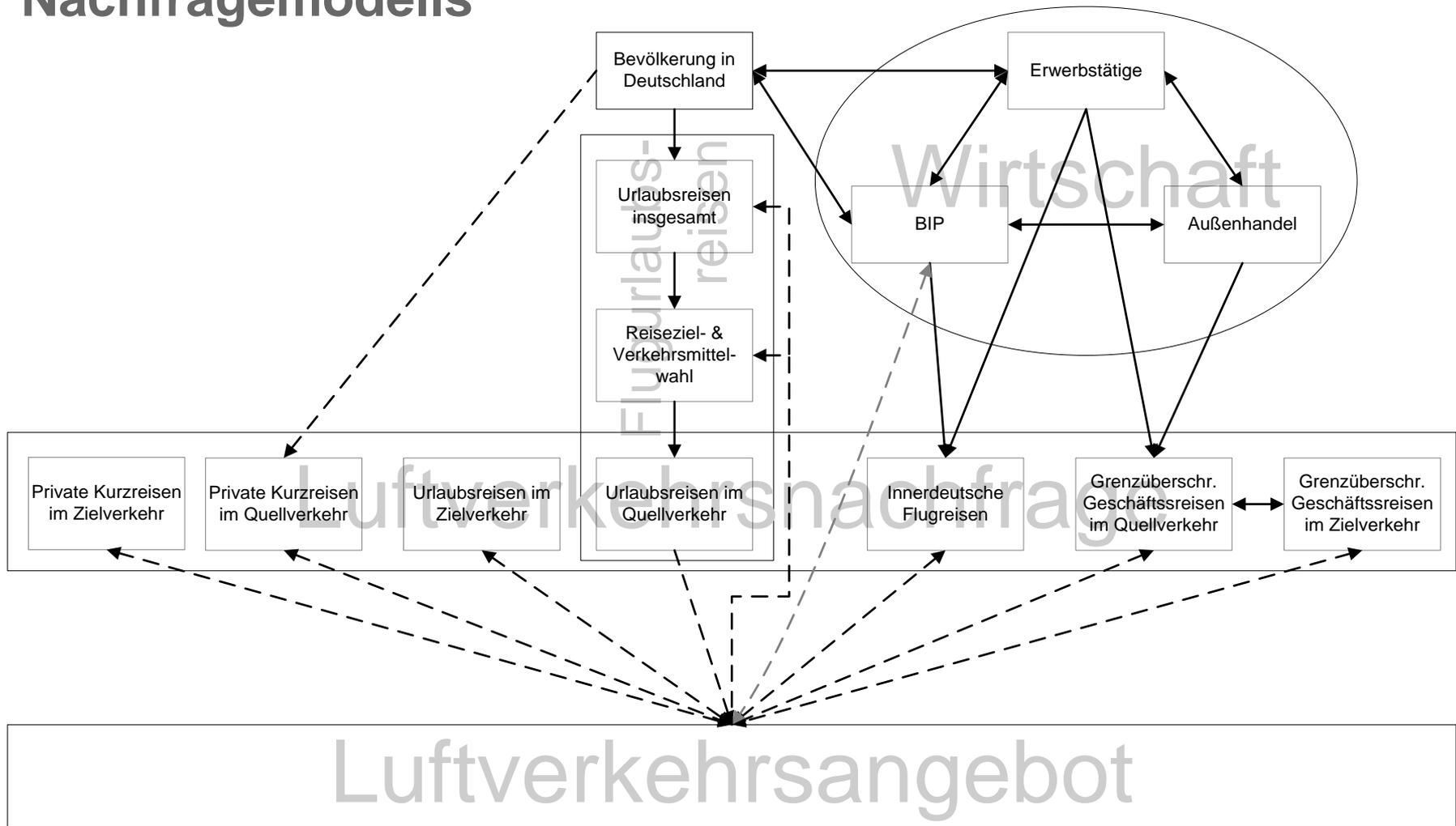
## Entwicklung der deutschlandbezogenen Luftverkehrsnachfrage



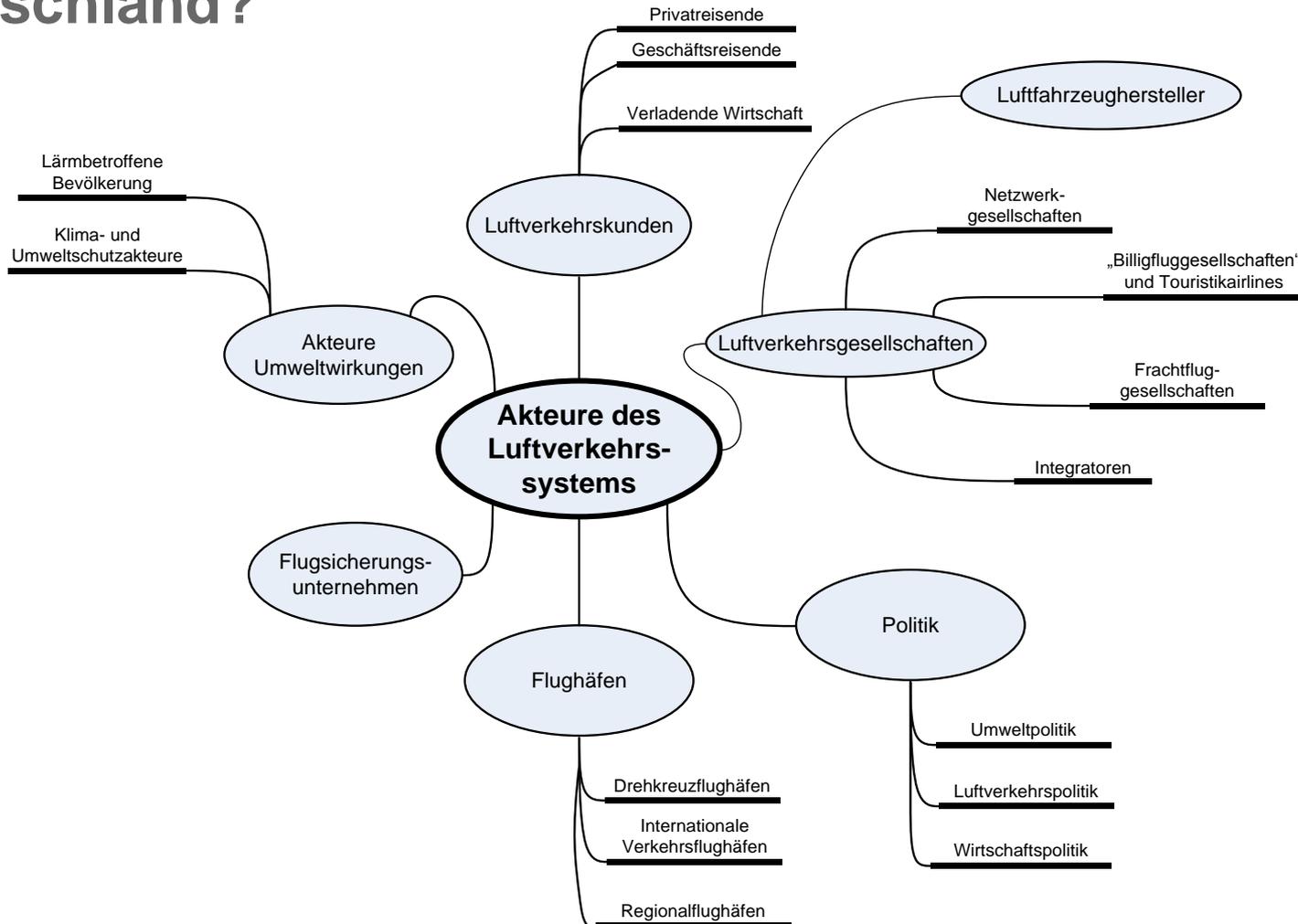
Quelle: Lufthansa, DESTATIS, eigene Berechnungen



# Szenarienquantifizierung: Struktur des verwendeten Nachfragemodells



# Welche Auswirkungen haben die globalen Entwicklungen für das Luftverkehrssystem in Deutschland?



# SSP 1: Sustainability – Taking the green road

## **Luftverkehrsentwicklung insgesamt**

- Moderate Zunahme der Luftverkehrsnachfrage
- Kurzstreckenverkehre verlieren an Bedeutung, wachsender Langstreckenmarkt

## **Luftverkehrsgesellschaften und eingesetzten Luftfahrzeuge**

- viele Kooperationen zwischen Airlines im Luftverkehrsmarkt, geringere Wettbewerbsintensität, gebremstes Routenwachstum
- Weiterentwicklung der Antriebstechnik durch umweltorientierte Regulierung, weiterhin sinkende Durchschnittsverbräuche

## **Luftverkehrsinfrastruktur (Flughäfen und Flugsicherung)**

- Regional unterschiedliche, aber insgesamt langsame Anpassung der Flughafenkapazitäten
- Weiterentwicklung des ATM unter Umweltgesichtspunkten („Green Flight“)

## **Luftverkehrskunden**

- Privatreisenachfragewachstum geht insgesamt zurück, Geschäftsreisen gewinnen wieder an Bedeutung
- Luftfrachtverkehr bleibt Nischenmarkt

## **Politik und Umweltakteure**

- höhere fiskalische Belastung des Luftverkehrs als bislang
- Keine weiteren Open-Skies-Abkommen



## SSP 2: Middle of the road

### **Luftverkehrsentwicklung insgesamt**

- Moderate Zunahme der Luftverkehrsnachfrage,

### **Luftverkehrsgesellschaften und eingesetzten Luftfahrzeuge**

- Weitere (jedoch langsame) Liberalisierung des Luftverkehrsmarkts, starker Wettbewerb
- Weiterhin stärkeres LV-Wachstum in ME/Asien als in Europa
- Weiterentwicklung der Antriebstechnik vor allem durch „natürliche“ Flottenerneuerung, moderat sinkende Durchschnittsverbräuche

### **Luftverkehrsinfrastruktur (Flughäfen und Flugsicherung)**

- Optimierung der Flughafenkapazitäten an den Drehkreuzen, nachfrageorientiert
- regional unterschiedliche Investitionsdynamik

### **Luftverkehrskunden**

- Luftfrachtverkehr wächst konjunkturabhängig
- Privatreisenachfrage wächst stärker als Geschäftsreisenachfrage
- Im touristischen Verkehr vermehrt Nachfrageshift zu stark wettbewerblichem, preisgünstigen Relationen

### **Politik und Umweltakteure**

- Regional unterschiedliche fiskalische Belastung des Luftverkehrs
- Unterschiedliche Liberalisierungsdynamik auf bilaterale Ebene



# SSP 3: Regional rivalry – A rocky road

## **Luftverkehrsentwicklung insgesamt**

- Kurzstreckenverkehre gewinnen teilweise an Bedeutung, stark sinkende Wachstumsdynamik im Langstreckensektor,
- Starke interregionale Nachfrageshifts (Bsp. Intra-RU statt RU-TR/EU)

## **Luftverkehrsgesellschaften und eingesetzten Luftfahrzeuge**

- Rückkehr zu „Staatsairlines“, weniger Wettbewerb
- Langsame Weiterentwicklung der Antriebstechnik, kaum sinkende Durchschnittsverbräuche

## **Luftverkehrsinfrastruktur (Flughäfen und Flugsicherung)**

- Konzentration der Flugangebote auf größere Flughäfen, „neue“ (asiatische/ME) Drehkreuze können die uneinheitliche Situation besser nutzen und wachsen aufgrund bilateraler Abkommen teilweise schneller;
- Europäische Kooperationen im ATM scheitert

## **Luftverkehrskunden**

- Privatreisenachfrage geht zurück
- Luftfrachtverkehr verliert an Bedeutung

## **Politik und Umweltakteure**

- „Welt der Insellösungen“



# SSP 5: Fossil-fueled development – Taking the highway

## **Luftverkehrsentwicklung insgesamt**

- sehr dynamisches Wachstum über alle Nachfragesegmente

## **Luftverkehrsgesellschaften und eingesetzten Luftfahrzeuge**

- Starke Angebotsausweitung sowohl bei Umsteige- als auch bei Direktverkehren, Marktliberalisierung, stärkerer Wettbewerb zwischen Airlines
- Gleichzeitig vermehrt Konsolidierung durch Fusionen und Market Exits
- Weitere Zunahme der durchschnittliche Flugzeuggröße auf kontinentalen Märkten
- schnelle Weiterentwicklung der Antriebstechnik, sinkende Durchschnittsverbräuche

## **Luftverkehrsinfrastruktur (Flughäfen und Flugsicherung)**

- Angebotsorientierter Ausbau der Flughafenkapazitäten, selbst in der EU
- Deregulierung der Flugsicherungen, hohe Effizienzsteigerungen beim ATM

## **Luftverkehrskunden**

- Anstieg der personenspezifischen Flugreisen über alle Reisezwecke
- Sinkende Preise und Nachfrageanstieg im Luftfrachtverkehr

## **Politik und Umweltakteure**

- Zunehmende Verlagerung von Regulierungen auf ICAO-Ebene (kleinste gemeinsame Nenner),
- Zunehmende bi- und multinationale Liberalisierung von Verkehrsrechten



## Ausblick: weitere Arbeitsschritte

- Spezifizierung der Modellierungsannahmen für Deutschland
- Quantifizierung der verkehrlichen Entwicklungen der einzelnen Szenarien
- Überprüfung der vorgestellten Überlegungen zur Entwicklung in den einzelnen Szenarien
- weitere Detaillierung der akteursorientierten Auswirkungsbetrachtungen
- Quantitative Abschätzung der verkehrlichen, ökonomischen und ökologischen Wirkungen der einzelnen Szenarientwicklungen



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.  
Institut für Flughafenwesen und Luftverkehr

Linder Höhe

51147 Köln

[www.dlr.de/fw](http://www.dlr.de/fw)

