

# Avioniklösungen für das zukünftige Air Traffic Management System

**Dipl.-Ing. Kurt Klein**

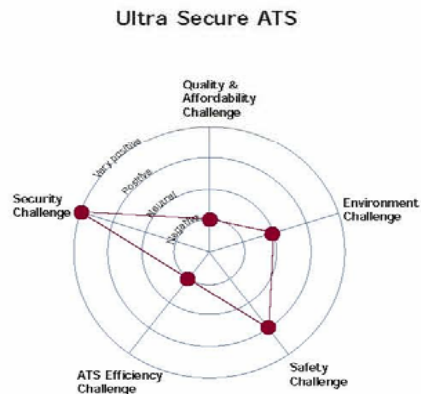
**Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.**

**DLR, Institut für Flugführung, Braunschweig**



Deutsches Zentrum  
für Luft- und Raumfahrt e.V.  
in der Helmholtz-Gemeinschaft

# Herausforderungen (ACARE SRA2)



## Challenge: Quality and affordability

### Goals

- Reducing travel charges
- Increasing passenger choice
- Transforming air freight services
- Creating a competitive supply chain able to halve time-to-market

## Challenge: Environment

### Goals

- To reduce fuel consumption and CO<sub>2</sub> emissions by 50%
- To reduce perceived external noise by 50%
- To reduce NOx by 80%
- To make substantial progress in reducing the environmental impact of the manufacture, maintenance and disposal of aircraft and related products

## Challenge: Safety

### Goals

- Reduction of the accident rate by 80%.
- Reduction in human error and its consequences

## Challenge: Air Transport System efficiency

### Goals

- To enable the Air Transport System to accommodate 3 times more aircraft movements by 2020 compared with 2000
- To reduce the time spent by passengers in airports to under 15 minutes for short-haul flights and to under 30 minutes for long-haul
- To enable 99% of flights to arrive and depart within 15 minutes of their advertised scheduled departure time, in all weather conditions

## Challenge: Security

### Goal

- Zero successful hijack.

## Highly Customer Oriented ATS



## Highly Time Efficient ATS

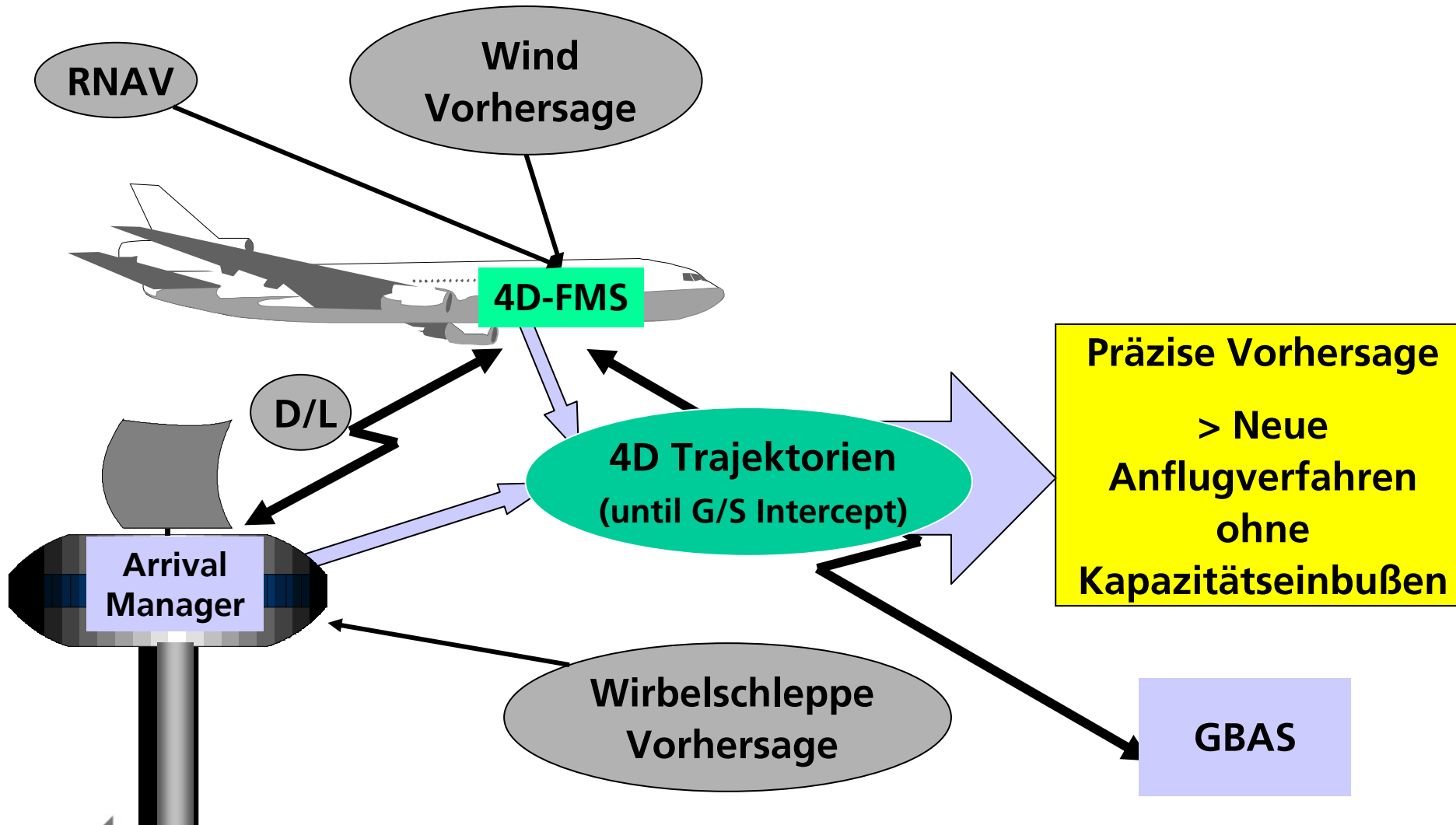


## Highly Cost Efficient ATS

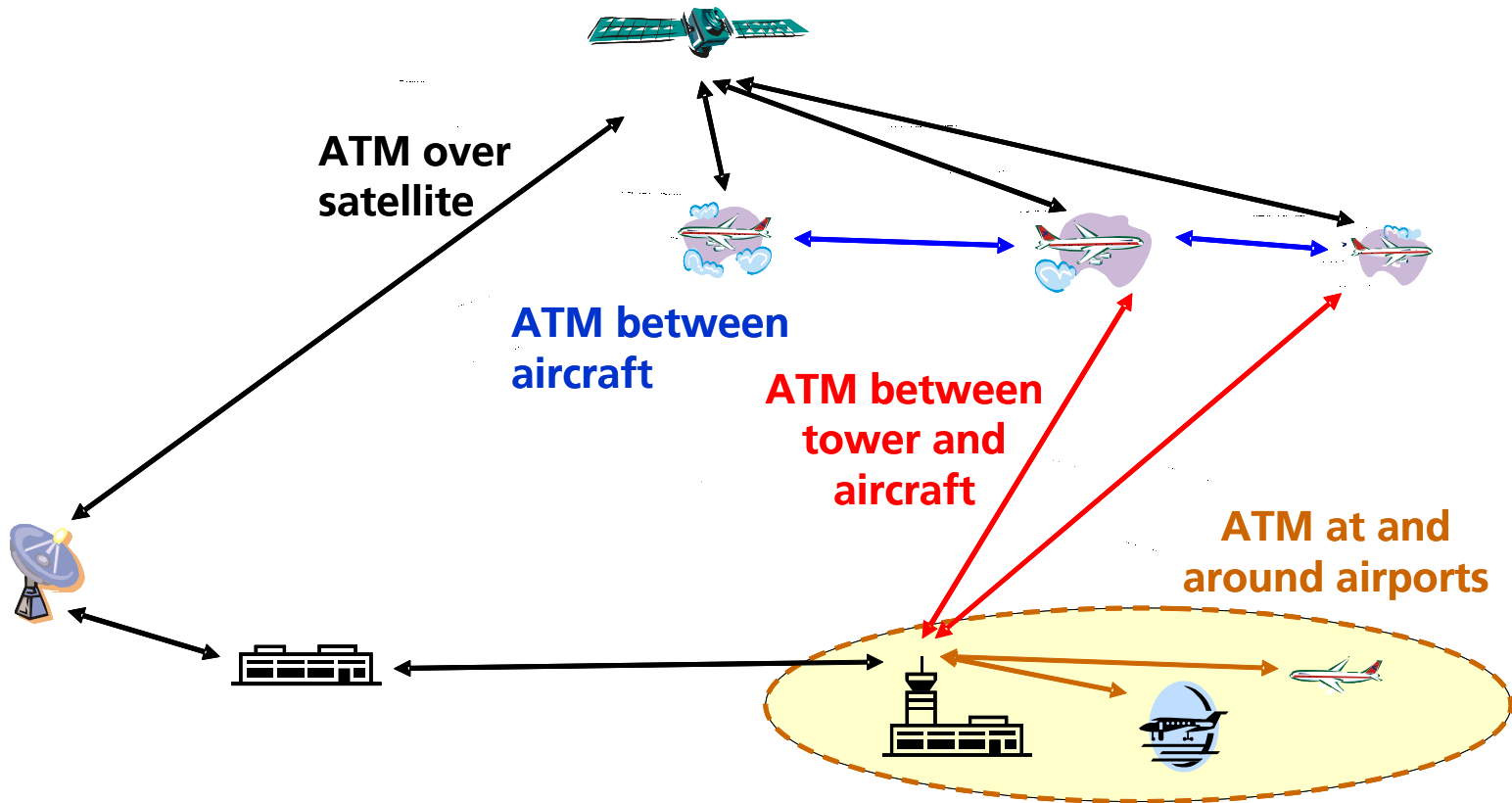


Figure 1

# Bord-Boden-Kooperation bei hoher Verkehrsdichte

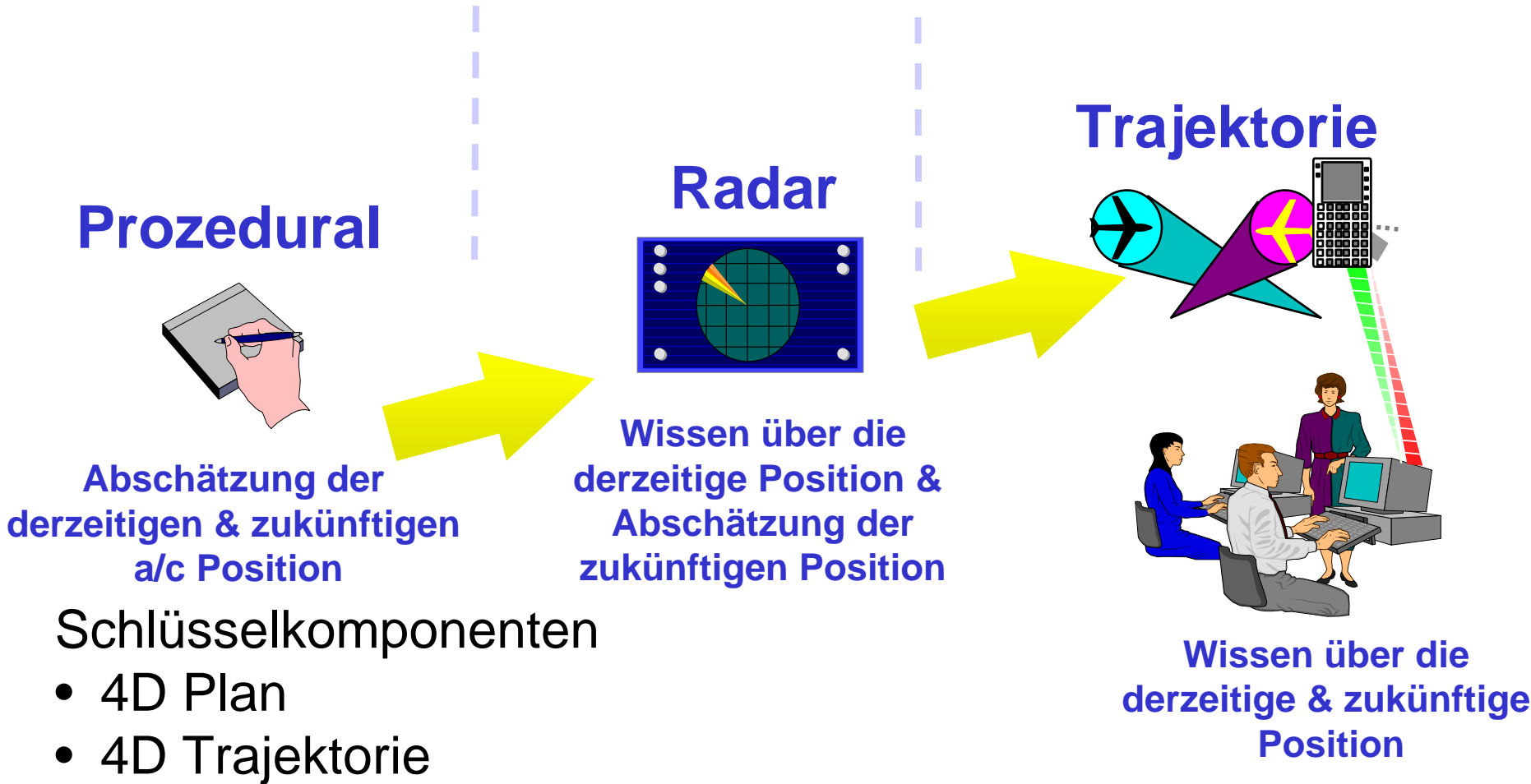


# Datenaustausch zwischen Bord und Boden (Breitband Funkverbindung)

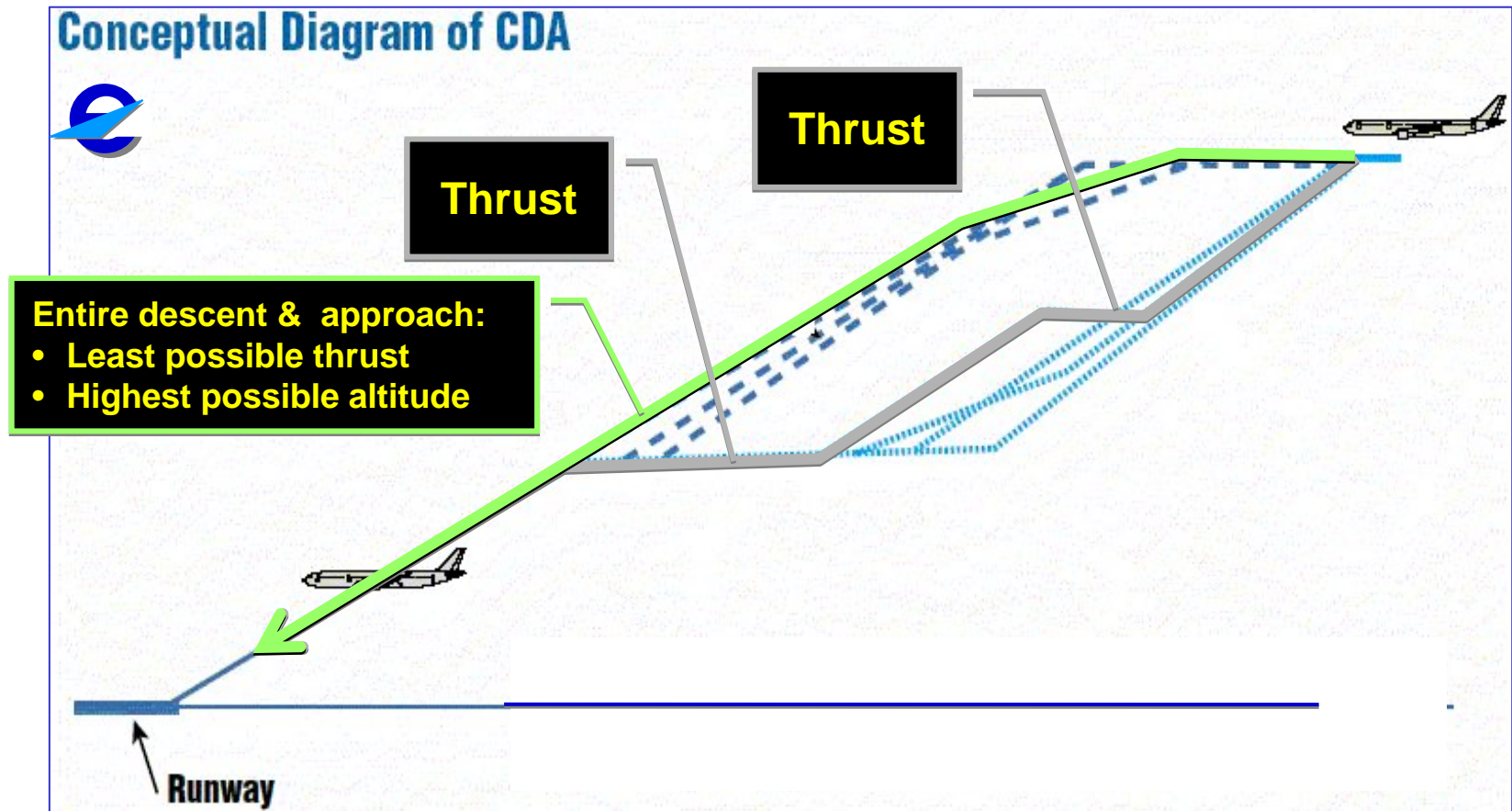


- Vernetzung des Luftraums
- Einbindung in ein SWIM (System Wide Information Management)

# Trajektorienbasiertes Luftverkehrsmanagement

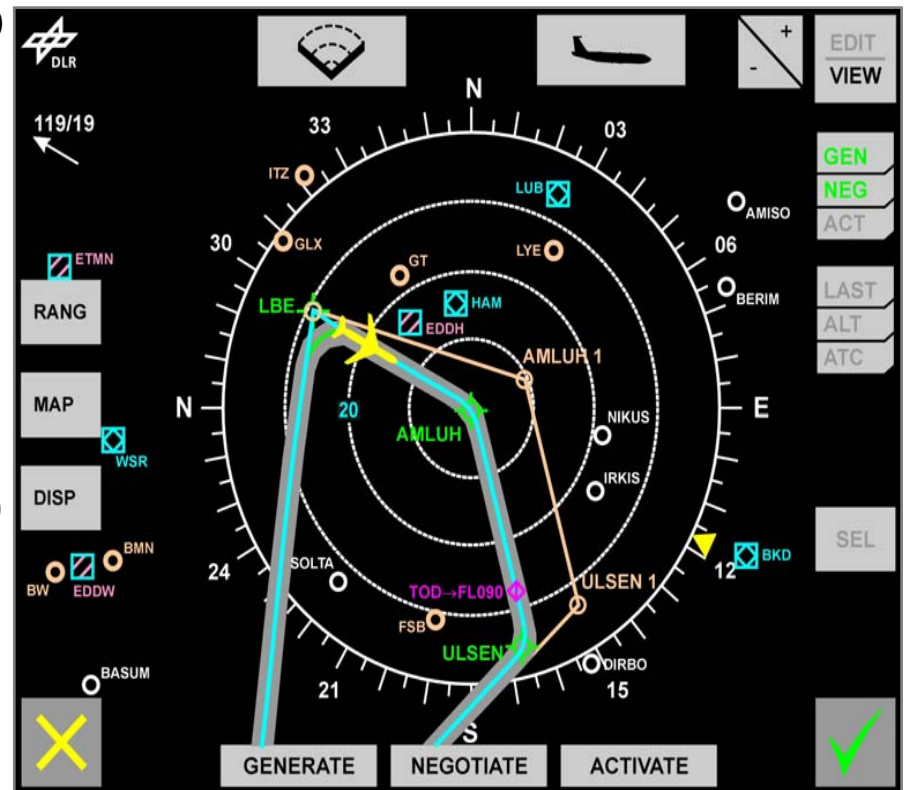


# Gleichmäßiger Anflug (Continuous Descent Approach) bei hoher Verkehrsdichte



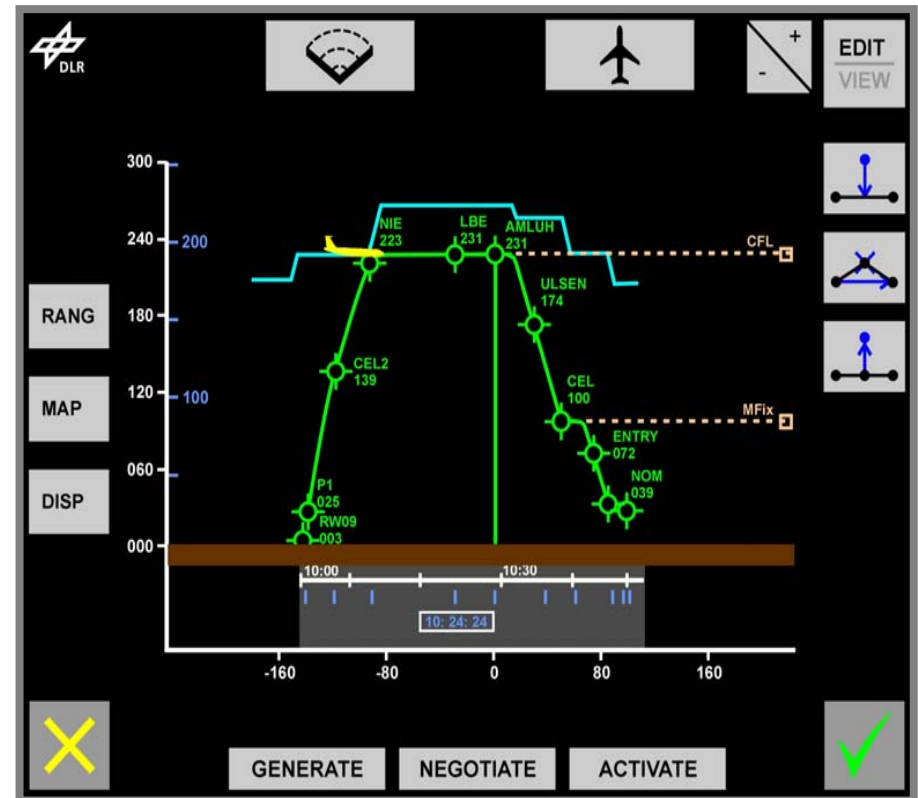
# Advanced Flight Management (A-FMS): Horizontale Anzeige – Planung / Überwachung

- Unterstützt ein kooperatives 4D Flugmanagement
  - 4-D Trajektorienplanung
  - Automatische Verhandlung der Trajektorie mit Flugsicherung (ATC)
  - 4-D Führung (exp. interfaces with A320/A330/A340 Autopilot)
- PLAN-Betriebsart zum Ändern der Trajektorien
- MONITOR-Betriebsart zum Überwachen des Flugverlaufs

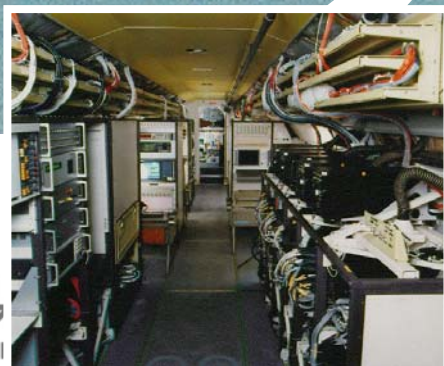
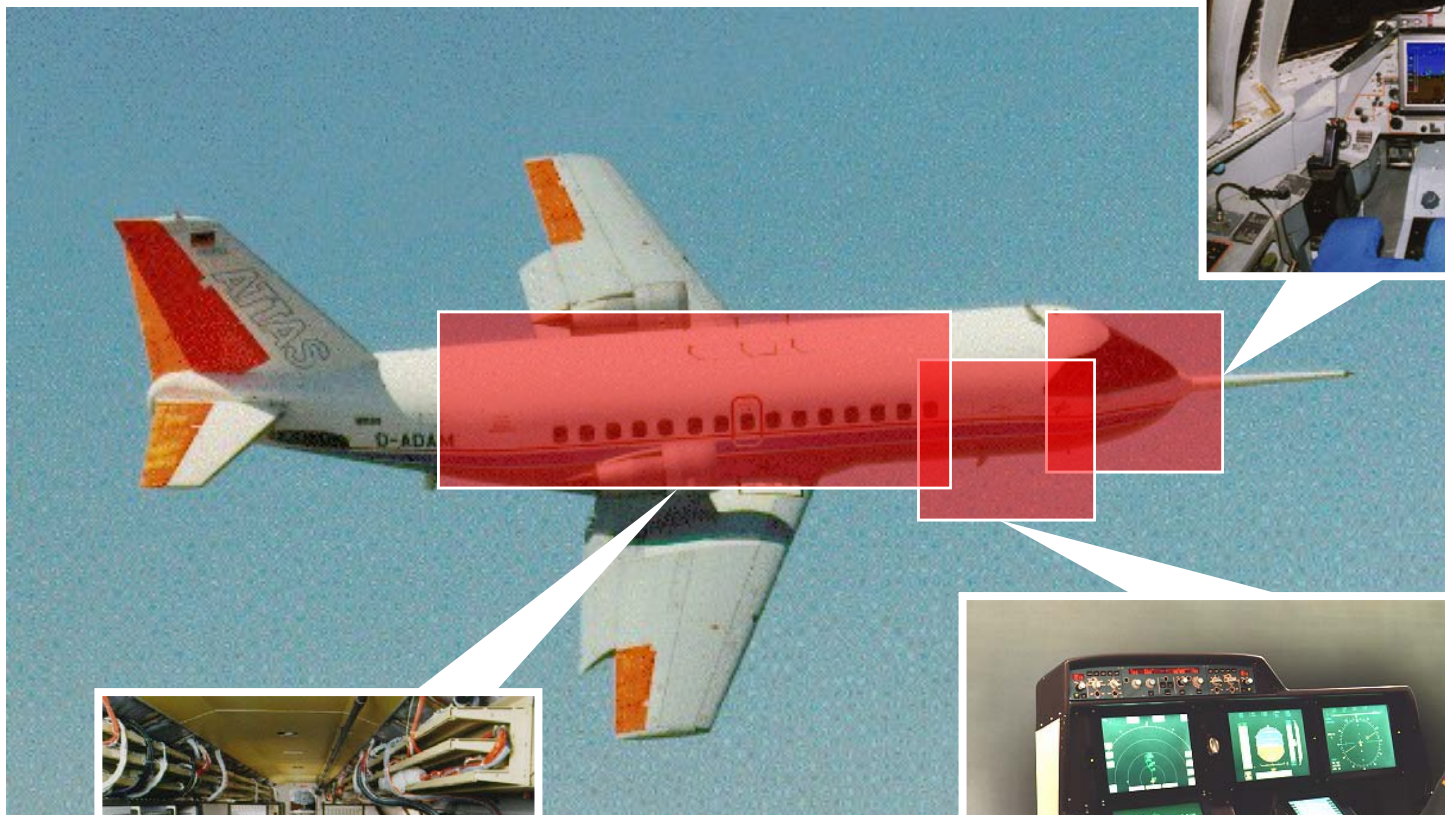


# Advanced Flight Management (A-FMS): Vertikale Anzeige – Planung / Überwachung

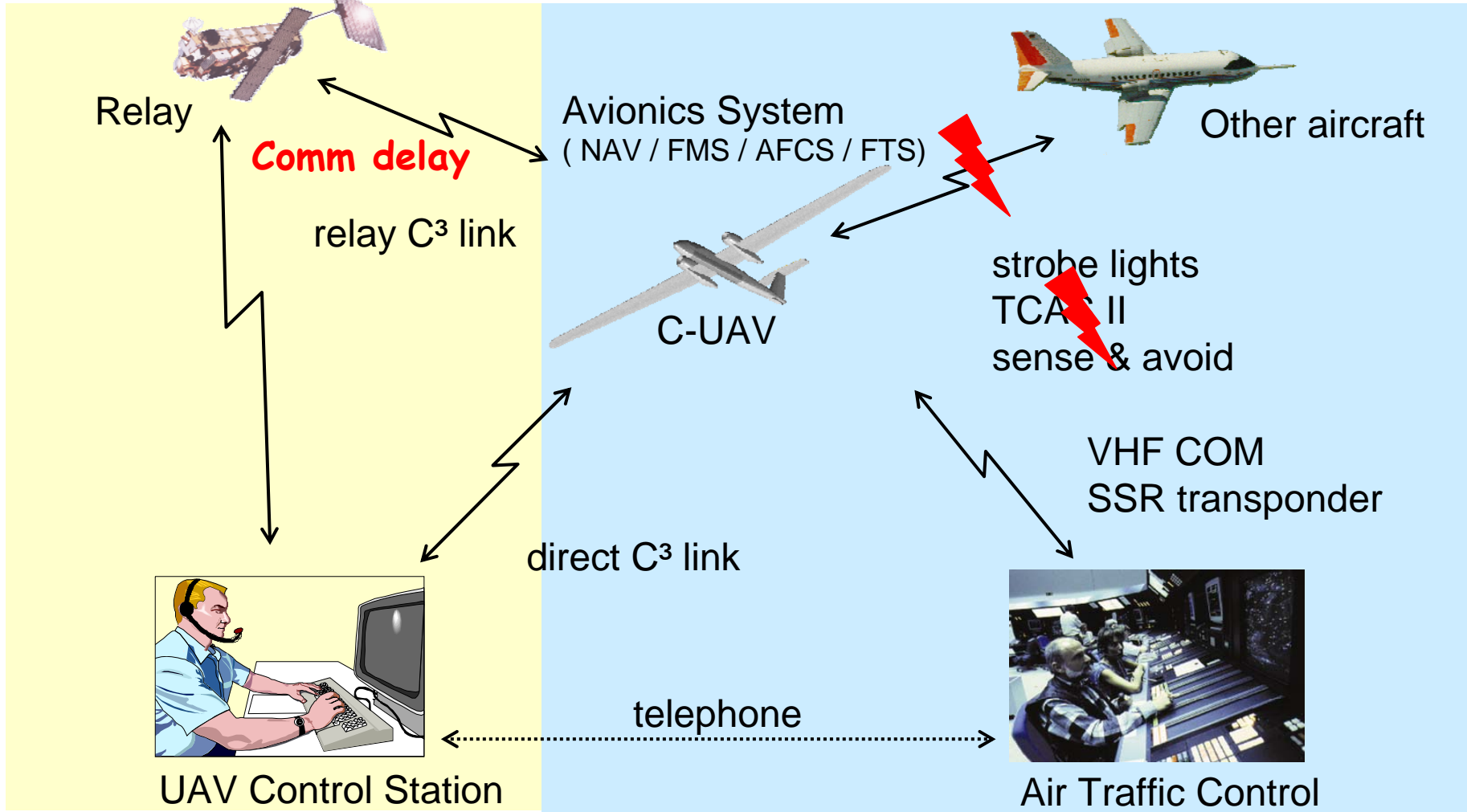
- Betriebsarten: Planung oder Überwachung
- Vertikalprofile
- Vertikale Beschränkungen
- Geschwindigkeitsprofile
- Ankunftszeiten verknüpft mit Wegpunkten
- Änderungen der Vertikalprofile und Beschränkungen durch den Piloten
- “One-Click” Erzeugung, Verhandlung und Aktivierung von Trajektorien



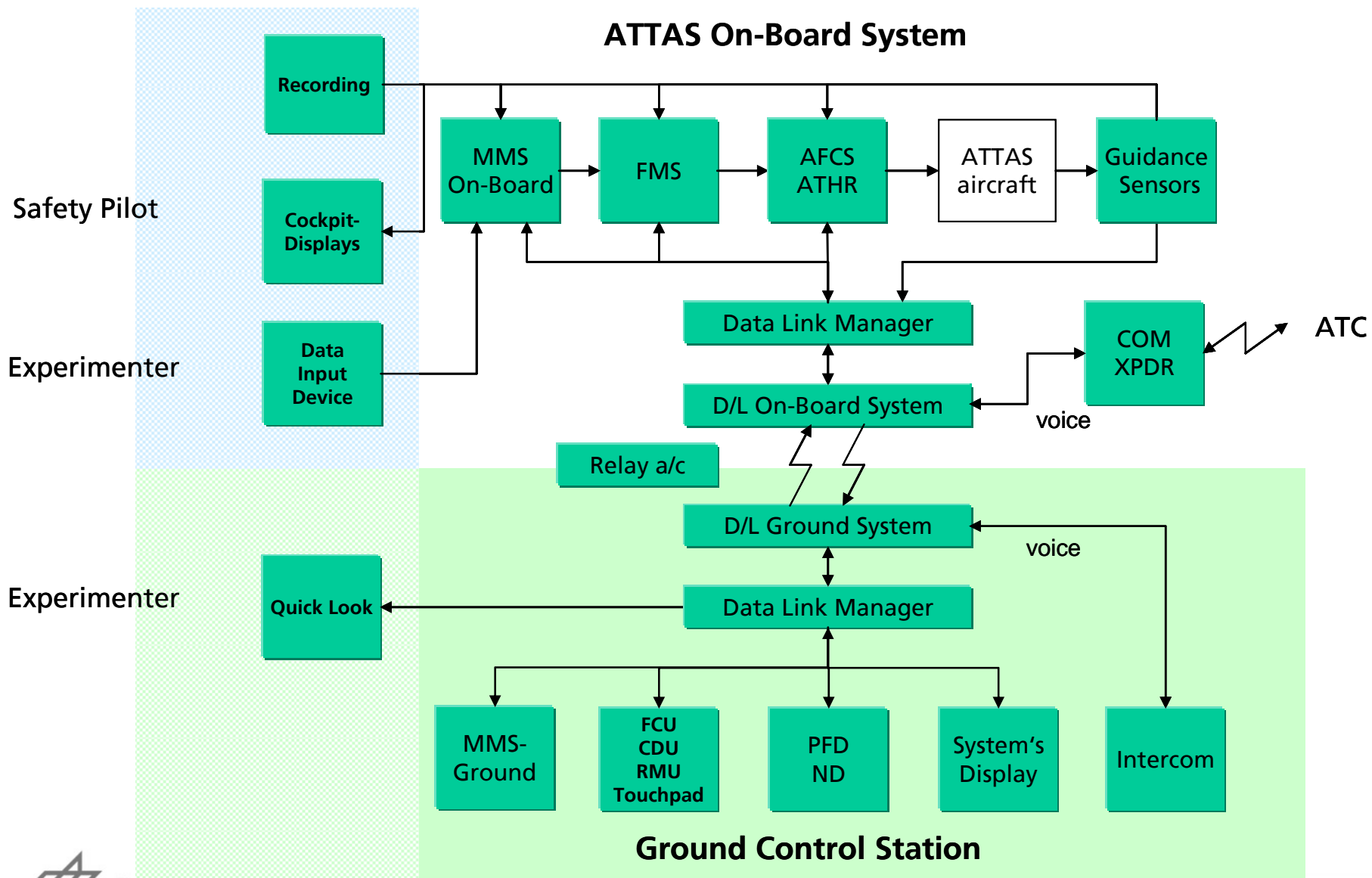
# DLR Flugversuch mit A-FMS & A-HMI



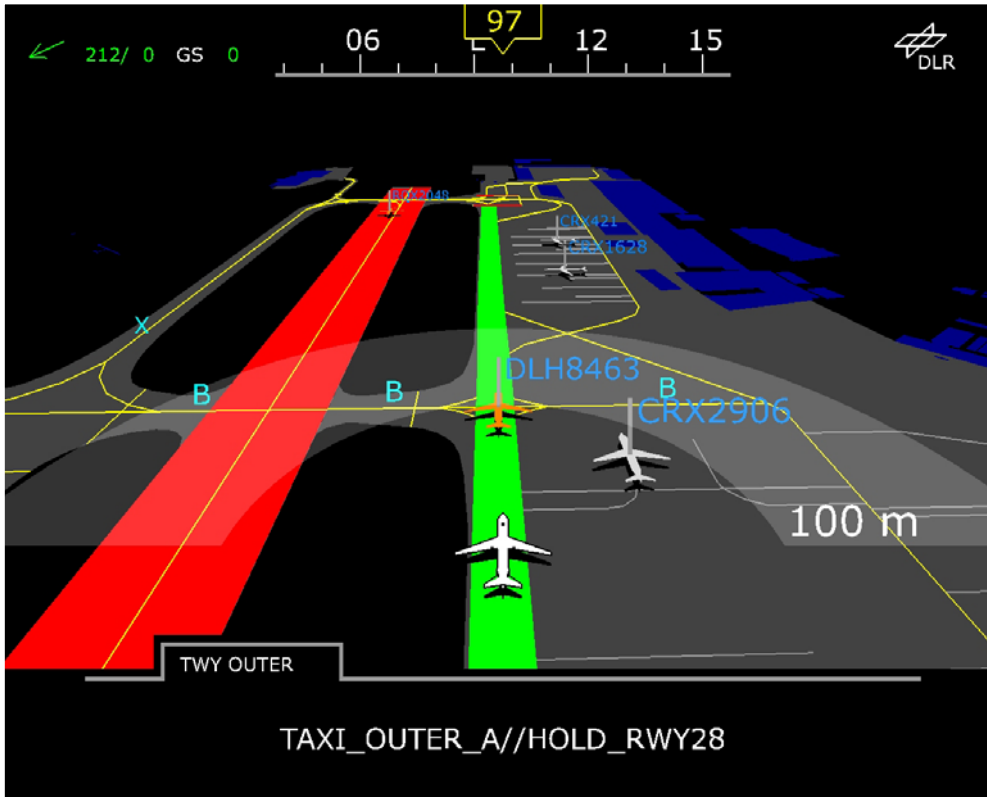
# Automatisch Fliegen (1 man cockpit, UAV, etc.)



# Automatisch Fliegen (1 man cockpit, UAV, etc.)

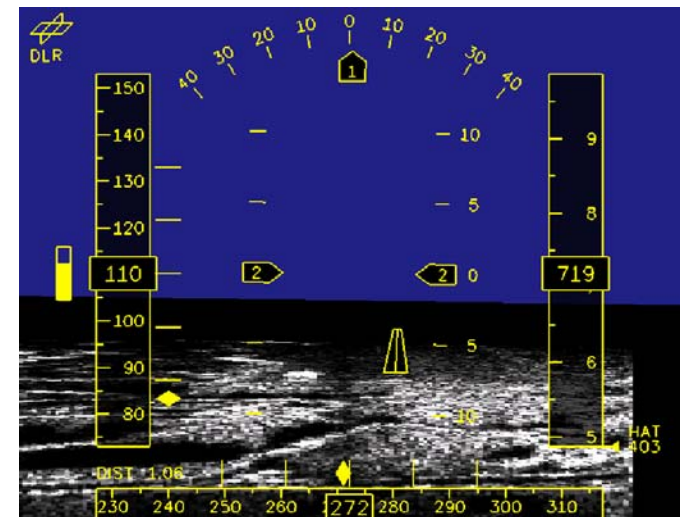


# Zukünftige Cockpit Instrumentierung



Pilotenunterstützung durch Rollführungsdisplays (Verkehrslage, Freigaben) z.B. TARMAC-AS

Pilotenunterstützung durch “künstliche” & “synthetische” Sicht





Fragen ?



Danke für die Aufmerksamkeit



Deutsches Zentrum  
für Luft- und Raumfahrt e.V.  
in der Helmholtz-Gemeinschaft