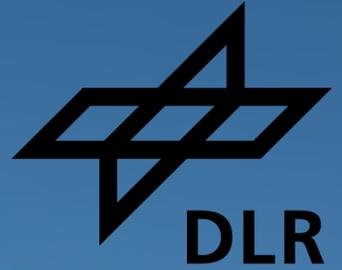


# DER DLR-FLUGVERSUCHSTRÄGER UPLIFT ZUR BESCHLEUNIGUNG KLIMANEUTRALER TECHNOLOGIEN



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



**Martin Gestwa**

Hamburg Aerospace Lecture Series (HAW Hamburg, 10.04.2025)

RAeS Hamburg, DGLR, HAW, VDI und ZAL

<https://10.5281/zenodo.15204599>

Die RAeS Hamburg lädt ein zum Vortrag in Kooperation mit DGLR, HAW, VDI und ZAL

# Der DLR-Flugversuchsträger UpLift zur Beschleunigung klimaneutraler Technologien

Dipl.-Inform. **Martin Gestwa**, Leiter Technikbetrieb und Forschungsflugabteilung,  
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

**Datum:** Donnerstag, 10. April 2025, 18:00 Uhr

**Ort:** HAW Hamburg, Berliner Tor 5, Hörsaal 01.10 (Vortrag in Präsenz)

Der DLR-Flugversuchsträger UpLift wurde im Jahr 2023 beschafft und soll in weiteren Schritten bis 2025 modifiziert werden. Der Flugversuchsträger ermöglicht dann mit seiner universellen Basisausstattung eine flexible Flugerprobung neuer, klimafreundlicher Technologien mit hohem Technologiereifegrad.

Der Vortrag beschreibt die Beschaffung des UpLift-Flugversuchsträgers und erklärt, warum eine Dornier 328-100 ausgewählt wurde. Der Umbau des Flugzeugs zum Flugversuchsträger wird dargestellt. Präsentiert wird auch die erste Nutzung im Rahmen von wissenschaftlichen Flugversuchskampagnen.



© DLR. Alle Rechte vorbehalten.

## Zum Lebenslauf von Martin Gestwa

- Seit 1988 im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) tätig.
- 1988 bis 1997 Mathematisch-technischer Assistent anschließend Studium der Informatik an der TU Braunschweig.
- 1997 bis 2007 Institut für Flugsystemtechnik, Abteilung Simulationstechnik.
- 2008 Abteilung Hubschrauber.
- 2013 Leiter der Gruppe „FHS & Flugregelung“ in der Abteilung Hubschrauber.
- 2018 Leitung der Forschungsflugabteilung in Braunschweig sowie Betriebsleiter für die Instandhaltung und die Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit der DLR-Forschungsflotte.

DGLR / HAW Prof. Dr.-Ing. Dieter Scholz  
RAeS Richard Sanderson

Tel.: 040 42875 8825  
Tel.: 04167 92012

info@ProfScholz.de  
events@raes-hamburg.de



DGLR Bezirksgruppe Hamburg  
RAeS Hamburg Branch  
VDI, Arbeitskreis L&R Hamburg  
ZAL TechCenter

<https://hamburg.dglr.de>  
<https://www.raes-hamburg.de>  
<https://www.vdi.de>  
<https://www.zal.aero>



# Vortragsagenda

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



DLR

- (1) **Kurzvorstellung der DLR-Einrichtung Flugexperimente**
- (2) Beschaffung der Flugversuchsträger
- (3) Auswahl des Flugzeugmusters
- (4) Aufbau zum Flugversuchsträger
- (5) Nutzung des Flugversuchsträgers
- (6) Zugang zum Flugversuchsträger



# DLR EINRICHTUNG FLUGEXPERIMENTE



# Zwei Standorte mit zwei Forschungsschwerpunkte



# Zwei Standorte mit zwei Forschungsschwerpunkte

## Braunschweig



Forschung **am** Flugzeug

### Forschungsschwerpunkte

- In-Flight Simulation
- Aerodynamik
- Aeroelastik
- ATM
- Avionik- und Navigations Systeme
- Flugdatenverarbeitung twinstash

### Forschungsflugzeuge

- Airbus A320 – 232
- Falcon 2000LX (ISTAR)
- DO 328 (CUPL)
- DO 228 -101
- EC135 (ACT/FHS)
- BO 105
- Robin DR 400-200R
- Discus-2c DLR

## Oberpfaffenhofen



Forschung **mit** Flugzeugen

- Atmosphärenforschung
- Meeresforschung
- Beobachtung der Erde
- Umweltkatastrophen
- Fernerkundung
- Durchführung von internationalen Flugmesskampagnen mit mehreren wissenschaftlichen Forschungsteams

- Gulfstream G550 (HALO)
- Falcon 20
- Do 228 – 212
- Do 228 (CEFD)
- Cessna C208 Grand Caravan

# Unser Leistungsangebot



- Die Einrichtung Flugexperimente
  - bietet wissenschaftlichen Experimentatoren (intern/extern) optimale Rahmenbedingungen für die Forschung
    - **mit** dem Flugzeug als Forschungsplattform und **am** Flugzeug als Flugversuchsträger,
  - realisiert komplexe Modifikationen und Instrumentierungen an den Luftfahrzeugen,
  - entwickelt eigene Sensorik zur hochgenauen Luft- und Flugdatenvermessung,
  - liefert Flugversuchsdaten zur wissenschaftlichen Auswertung und
  - organisiert einen professionellen und sicheren Flugversuchsbetrieb,
- Zur Erfüllung dieser Aufgabe besitzt FX die luftrechtliche Genehmigung
  - als Entwicklungsbetrieb gemäß Part 21 Subpart J (DO),
  - als Instandhaltungsbetrieb gemäß Part 145 (MO),
  - zur Führung der Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit gemäß Part CAMO und
  - als spezialisierter Flugbetrieb gemäß Part SPO.
- Unser Motto:
  - **Forschen, Modifizieren, Fliegen, Transferieren**

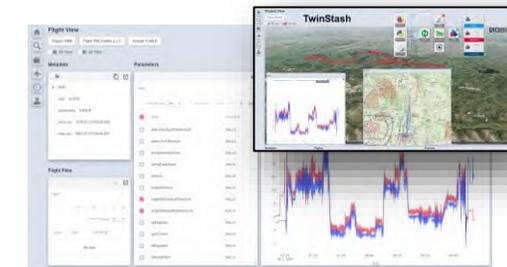
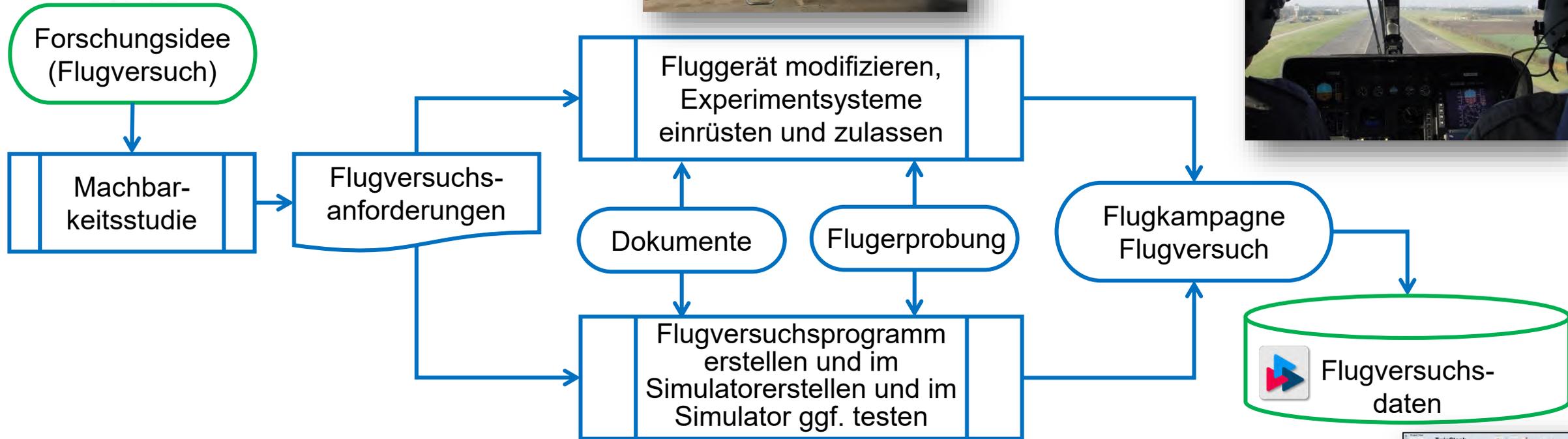


# Unsere Mission: Von der Idee zum Flugversuch

Gefördert durch:



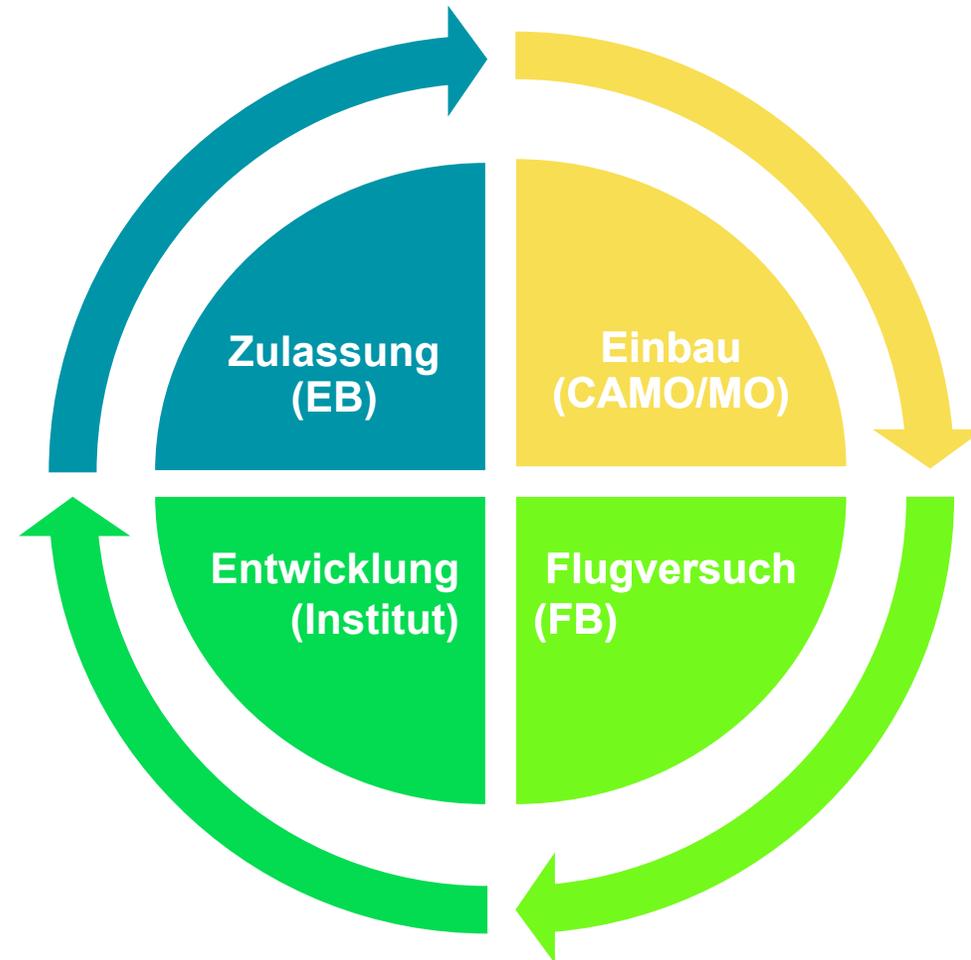
aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



# Unsere Mission: Von der Idee zum Flugversuch



*Der ewige Kreislauf  
der Forschung*



# Vortragsagenda

- (1) Kurzvorstellung der DLR-Einrichtung Flugexperimente
- (2) **Beschaffung der Flugversuchsträger**
- (3) Auswahl des Flugzeugmusters
- (4) Aufbau zum Flugversuchsträger
- (5) Nutzung des Flugversuchsträgers
- (6) Zugang zum Flugversuchsträger



# Steckbrief der D328 S/N 3061

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz



DLR

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Kurzbeschreibung

- Regionalflugzeug für Kurzstrecken mit Druckkabine
- Halter Musterzulassung: Deutsche Aircraft AG
- Entwicklungsbeginn als Dornier 328-100 am 12/1988
- Erstflug am 6. Dezember 1991
- Zertifizierung am 10/1993.
- S/N 3061 D328-110
  - Avionic Honeywell Primus 2000
  - Primus 880 Wetterradar
  - Turboprop Triebwerke PW119C
  - 6 Blatt Propeller
  - Steilanflug-Fähigkeit (Steep-Approach)

## Nutzungsspektrum

- Realisierung eines Flugversuchsträgers (Flying Testbed) zur Beschleunigung der Technologiereife klimafreundlicher Luftfahrttechnologien



## Daten und Fakten

- Länge/Höhe/Spannweite: 21,23/7,05/20,98 [m]
- Kabine (L x B x H): 10,32 x 2,18 x 1,86 [m]
- Sitzplätze: 30-33
- Gewicht (leer/max): 12,6t / 14,0t
- Schub: 1.400 kW
- Flughöhe (max): 9449 m
- Reichweite (max): 3.400 km
- Höchstgeschwindigkeit: 620 km/h
- Kennung D-CUPL

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



# BESCHAFFUNG DES FLUGVERSTRÄGERS

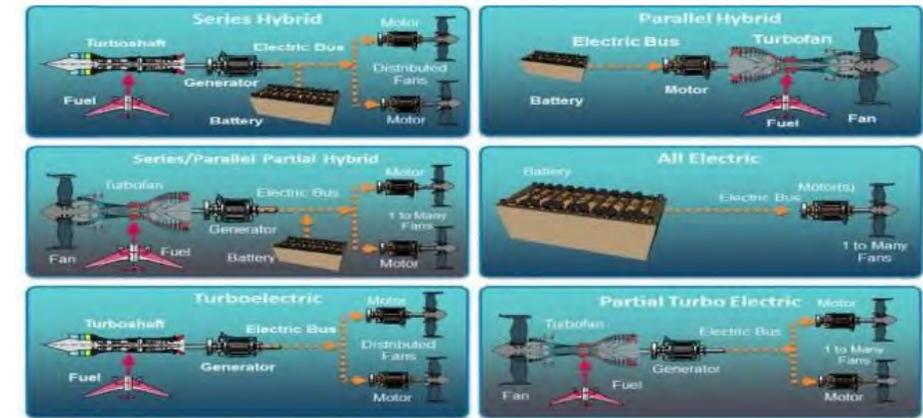
# Hintergrund und Motivation

- Die deutsche Luftfahrtindustrie nimmt die **Herausforderungen** einer angespannten Weltwirtschaftslage, Nachhaltigkeits- und Umweltverträglichkeitsanforderungen sowie Digitalisierung an
- Allerdings ist dafür die Unterstützung der Bundesrepublik Deutschland notwendig, um Luftverkehrswirtschaft und -industrie als Schlüsselbranchen nachhaltig und leistungsfähig weiterzuentwickeln
- Ganzheitliche Forschungs- und Entwicklungsprojekte sollen den Luftfahrtproduktionsstandort Deutschland als Vorreiter beim **klimagünstigen Fliegen** stärken und **faire Rahmenbedingungen** in einem weltweit stark umkämpften Markt mit Wettbewerbern wie USA, China, Russland und Südamerika aber auch im europäischen Kontext schaffen.
- **Die Weichstellung für die Zukunft muss jetzt erfolgen!**
- Zukünftiger **Markterfolg** des „grünen Fliegens“ hängt davon ab, dass revolutionär klimaschonende und nachhaltige Luftfahrtlösungen jetzt durch Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten vorbereitet werden.
- Das **Luftfahrtforschungsprogramm** bietet gute Perspektive, als Nukleus für das deutsche Forschungsnetzwerk aus Industrie, KMU, Groß- und Hochschulforschung zu wirken und Spitzentechnologien in Deutschland für eine klimaneutrale Luftfahrt vorzubereiten.

# BDLI-Roadmap für eine nachhaltige und klimagünstige Luftfahrt

BDLI-Roadmap gliedert sich in die Hauptschwerpunkte:

- Fluggeräte
- Antriebskonzepte
- Systeme und Kabine
- Operationelle Effizienz und Services
- Neue Konzepte in der Luftfahrt / UAM, AAM, UAS



## Flugsteuerung, Elektrischer Flügel, Rotor & Fahrwerk



# Ziel: Zero Emission Aviation 2050

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses



DLR

2023 – 2024

- Schaffung der Möglichkeit zur Beschleunigung der Entwicklung klimagünstiger Technologien

## UPLIFT

2025 - 2028

- Leistungsstarke Prüflandschaft für Bodentests und Flugversuche



In 2028

- Erreichung des erforderlicher Technologiereifegrades TRL 6



Bis 2035

- Erforderliche Markteinführung der entwickelten Technologien



Bis 2050

- Umsetzung der Vision Emissionsfreie Luftfahrt



# UPLIFT

(siehe [www.uplift-h2-aviation.de](http://www.uplift-h2-aviation.de))

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

- ... stellt als Wegbereiter für das klimagünstige und emissionsarme Fliegen eine Prüflandschaft zur beschleunigten Technologieentwicklung zur Verfügung.
- ... ermöglicht die Flugerprobung der aussichtsreichsten Technologiekandidaten unter Realbedingungen, beispielsweise den Einsatz von Wasserstoff als möglichen nachhaltigen Flugzeugtreibstoff der Zukunft.
- ... stellt technologieoffen das **Forschungsflugzeug D328-CUPL** und die Bodentestanlagen interessierten Industrie- und Forschungspartnern zur Verfügung.



# Konkrete Umsetzung von UPLIFT

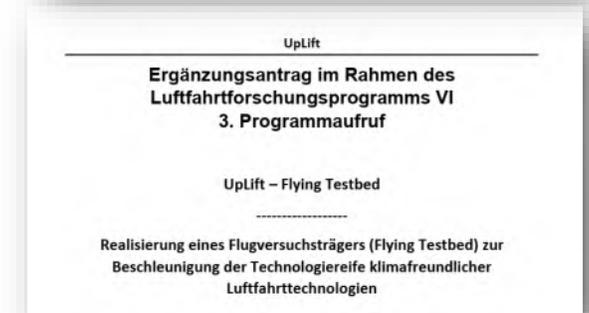
Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



- Oktober 2022:
  - BMWK-Idee: **Bereitstellung einer offenen Flugversuchsplattform** und einer Landschaft von Bodentestanlagen für die Beschleunigung der Entwicklung von klimagünstige Technologien der Deutsche Luftfahrtindustrie basierend auf der **BDLI Road-Map**
- November 2022:
  - BMWK beauftragt das DLR einen **LuFo-Ergänzungsantrag** im Rahmen des Luftfahrtforschungsprogramms VI.3 zu stellen, um Bodenprüfstände und Flugversuchsplattform aufzubauen
- Dezember 2022:
  - DLR soll erstellten LuFo-Ergänzungsantrag in 4 Einzelanträge aufzuteilen: drei Anträge für reine Bodentestanlagen und ein Antrag für das „**UPLIFT – Flying Testbed**: Realisierung eines Flugversuchsträgers zur Beschleunigung der Technologiereife klimafgünstiger Luftfahrttechnologien“
- Ende Januar 2023:
  - DLR erhält vom BMWK vorläufigen **Zuwendungsbescheid**



# Konkrete Umsetzung

- 28. Januar 2023:
  - Beginn der **Beschaffung** des UPLIFT Flying Testbed
- 23. März bis 8. Mai 2023
  - **Ausschreibung** für UPLIFT Flying Testbed Basisflugzeugs (D328)
  - Deutsche Aircraft AG ist einziger Anbieter und sofortiger Beginn der Vertragsverhandlungen
- 12. Juni 2023:
  - **UpLift-Vertragsunterzeichnung** zwischen der Deutschen Aircraft AG und dem DLR
- 28. Juni 2023:
  - **Kaufvertragsunterzeichnung** der D328 S/N 3061 als UPLIFT-Flying Testbed
- 25. September 2023:
  - Offizielle **Übergabe** des UPLIFT-Flying Testbeds vom BMWK an das DLR

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



# Vortragsagenda

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz



DLR

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

- (1) Kurzvorstellung der DLR-Einrichtung Flugexperimente
- (2) Beschaffung der D328
- (3) **Auswahl des Flugzeugmusters**
- (4) Aufbau zum Flugversuchsträger
- (5) Nutzung des Flugversuchsträgers
- (6) Zugang zum Flugversuchsträger

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



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

# AUSWAHL DES FLUGEZGMUSTERS

# Anforderung an das Flugzeugmuster

- Flughöhe mindestens 30.000 ft
  - Kondensstreifenbildung unter kalten und feuchten Bedingungen meist oberhalb von 29.000 ft
- max. Abflugmasse: MTOW = 14 t +/- 10%
  - Einseitige Erprobung eines elektrischen Antriebssystemen für einen ca. 30-sitzigen Regionalflugzeuges
  - Daraus Ableitung eines Zielwert von 1,5 MW für eine Abflugmasse von 14 t
- Antriebart Turbo-Prop
  - Regionaljets als Zubringer zu großen Flughäfen wegen günstigerer Energieeffizienz auf kurze Strecken
  - Propellerblattverstellung unterstützt Energiemanagement zwischen Energiebereitstellung und -verbrauch
- Bauvorschrift CS-25
  - Angestrebte Flugleistung bis zu 1,5 MW und Flugzeuggewichte von 14t bedingt Zulassungskategorie CS-25
- Fluggeschwindigkeit: >200 kt CAS (>320 kt TAS) in 30.000 ft
  - Abgeleitete aus Vermessungsflüge mit der CMET zur Gewährleistung eines sicheren Flugbetriebs
- Flügelkonfiguration: Schulterdeckerbauweise
  - Größerer Bauraum unter den Flügeln für zusätzliche Anbauten

# Auszug aus Flugzeugmuster-Katalogs der Janes Group jährlich aktualisiert seit 1909 (Stand 2023)

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



- Flughöhe mindestens 30.000 ft
- max. Abflugmasse: MTOW = 14 t +/- 10%
- Antriebsart Turbo-Prop
- Bauvorschrift CS-25
- Fluggeschwindigkeit: >200 kt CAS (>320 kt TAS) in 30.000 ft
- Flügelkonfiguration: Schulterdeckerbauweise

Flugzeugmuster (nur Propeller)	CS 25	Max. Flughöhe > 30.000 ft	Max. Flug- Geschwindigkeit > 320 ktTAS in 30.000ft	MTOW 14.000 kg +/- 10%	Schulter- decker?
ATR 42	Ja	16.000	300	16.900	Ja
ATR 72	Ja	26.300	277	23.000	Ja
BAE ATP	Ja	25.000	268	22.930	Nein
BAE JETSTREAM 31	Ja	25.000	230	15.332	Nein
BAE JETSTREAM 41	Ja	26.000	295	10.886	Nein
BOMBARDIER 8-100	Ja	25.000	289	16.446	Ja
BOMBARDIER 8-300	Ja	25.000	287	19.505	Ja
BOMBARDIER 8-400	Ja	27.000	360	17.819	Ja
<b>DORNIER DO328</b>	Ja	31.000	335	13.990	Ja
FOKKER 50	Ja	25.000	305	20.820	Ja
SAAB 340B	Ja	25.000	271	13.154	Nein
SAAB 2000	Ja	31.000	359	22.800	Nein
Embraer EMB 120	Ja	29.806	328	11.500	Nein
Ilyushin Il 114	Ja	25.000	270	23.500	Nein
Xian MA700	Ja	18.665	344	27.600	Ja



# Auszug aus Flugzeugmuster-Katalogs der Janes Group jährlich aktualisiert seit 1909 (Stand 2023)

- Flughöhe mindestens 30.000 ft
- max. Abflugmasse: MTOW = 14 t  
+/- 10%
- Antriebsart Turbo-Prop
- ~~Bauvorschrift CS-25~~
- Fluggeschwindigkeit: >200 kt CAS  
(>320 kt TAS) in 30.000 ft
- Flügelkonfiguration:  
Schulterdeckerbauweise

Flugzeugmuster (nur Propeller)	CS 25	Max. Flughöhe > 30.000 ft	Max. Flug- Geschwindigkeit > 320 ktTAS in 30.000ft	MTOW 14.000 kg +/- 10%	Schulter- decker?
BEEHCRAFT 1900	Nein	25.000	281	7.764	Nein
BEEHCRAFT KING AIR 200	Nein	35.000	308	5.670	Nein
BEEHCRAFT KING AIR 350i	Nein	35.000	313	6.804	Nein
<b>DORNIER DO328</b>	Ja	31.000	335	13.990	Ja
Embraer EMB 110	Nein	21.490	222	5.900	Nein
Mitsubishi MU-2	Nein	29.590	295	5.250	Ja
Let L-410	Nein	22.970	295	6.400	Ja



# Anmerkung: Fluggeschwindigkeit

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



# Anmerkung: Schulterdecker

Gefördert durch:

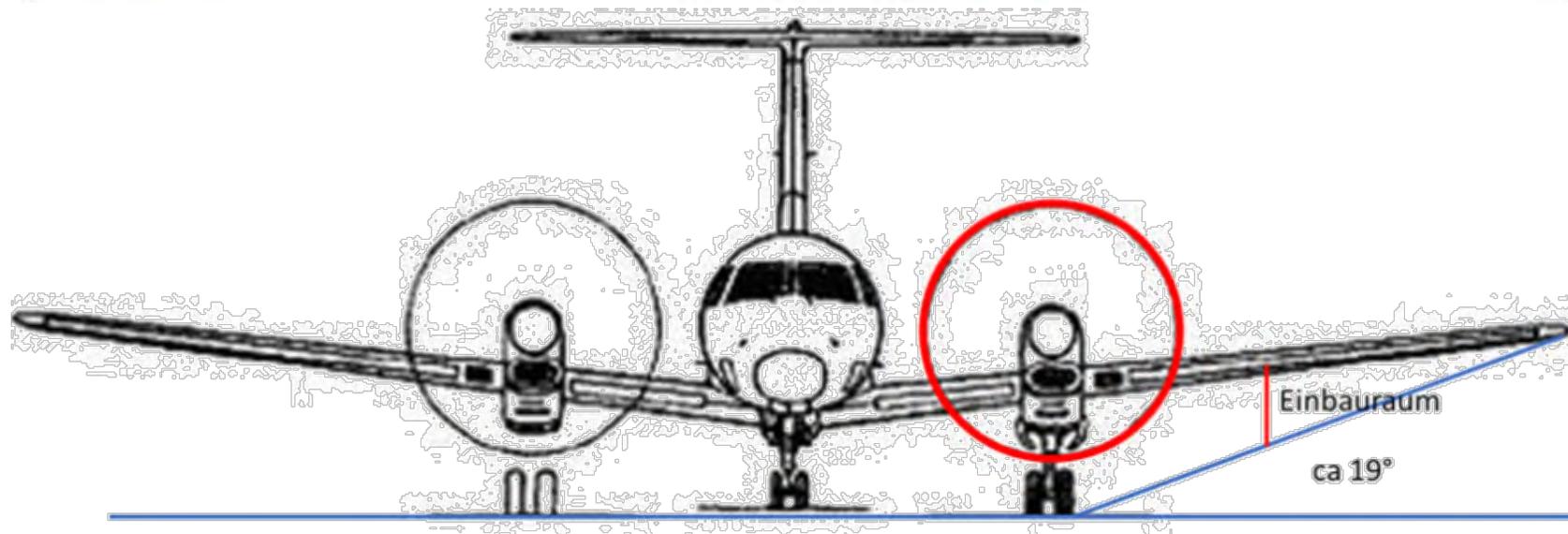


Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



DLR



# Weitere Fähigkeiten des Flugzeuges

- Steilanflugfähigkeit
  - Flexibilität bei der Planung des Anflugprofile (z-B. Lärmreduktion)
  - Nutzung möglicher Rekuperationseffekte beim Landeanflug
  - Mögliches Anflugverfahren bei Flughäfen
- externe Klimatisierung der Kabine
  - Batterie- und Brennstoffzellenentwicklung für starke elektrische Ströme erzeugen entsprechende Wärmeleistung
  - EMV-Test am Boden
- Lufttüchtigkeit gemäß EASA-Richtlinie
  - Betrieb als Annex-1 Forschungsflugzeug, damit luftrechtlich unter LBA-Aufsicht und nicht EASA
  - tiefgreifenden Modifikationen und damit ggf. dauerhafter Betrieb unter vorläufiger Verkehrszulassung
  - Übernahme der Halterschaft bedingt Überwachung der Lufttüchtigkeit gemäß der EASA-Richtlinie<sup>Part CAMO, Part-M</sup>
  - detaillierte Dokumentation der durchgeführten Instandsetzungsmaßnahmen als Basis für weitere Modifikationen
- Sichergestellung des Zugriff auf die Design- und TC-Daten der DO328
  - Zukünftige Modifikationen auf dem Flugzeug ohne den TC-Halter nicht möglich
  - Kooperationsbereitschaft des TC-Halters erforderlich



# Vortragsagenda

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz



DLR

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

- (1) Kurzvorstellung der DLR-Einrichtung Flugexperimente
- (2) Beschaffung der D328
- (3) Auswahl des Flugzeugmusters
- (4) **Aufbau zum Flugversuchsträger**
- (5) Nutzung des Flugversuchsträgers
- (6) Zugang zum Flugversuchsträger

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

STAHL  
TRAGLAST 4 000 kg  
Fabr. Nr. 18062 Baujahr 1985

STAHL



# AUFBAU ZUM FLUGVERSUCHSTRÄGER

# Struktur UPLIFT Flying Testbed

- Hauptarbeitspaket 6.1:  
Spezifikation, Beschaffung, Modifikation Flugversuchsträger
- Hauptarbeitspaket 6.2:  
Aufbau / Ertüchtigung des Turboprop-Flugversuchsträgers zur Bestimmung von Emissionen und Klimawirkung von SAF- & H<sub>2</sub>- Antrieben
- Hauptarbeitspaket 6.3:  
Rekonfigurierbarer Systemintegrationsbodenprüfstand  
- Einweihung des neuen D328-Simulatorcockpits am 27.5.2025 im AVES am DLR Standort Braunschweig

# Beschaffungspakete zusätzlich zur D328 S/N 3061

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



DLR

## ▪ **Modifikationspaket zur Umrüstung als Flugversuchsträger:**

- Modifikation der Kabine
- Basismessanlage
- Nasenmast sowie Hardpoint am Rumpf und am Flügel
- Qualifizierung zur Verbrennung von 100% SAF



## ▪ **Betriebspaket:**

- Flugzeugdokumentation
- Trainingskurse
- Ersatzteilpaket und Bodenbetriebsgeräte (speziell für D328)

## ▪ **Flugzeugaufbereitung und Überholung:**

- Herstellung einer optimalen Betriebsdauer
- Überholung der Avionik



# Flugzeugaufbereitung und Überholung

- Durchführung alle Wartungsarbeiten um 30 Monate / 3.000 Flugstunden / 3.000 Flugzyklen
  - A1 bis A5 Checks
  - C1 bis C4 Checks
- Überholung der wichtigsten Komponenten
  - Triebwerksüberholung und Upgrade zu Mod 20 (5% mehr Leistung)
  - Überholung des Propeller
  - Überholung des Landewerks
    - Bremsen neu und alle Reifen neu
- Umsetzung aller
  - EASA Airworthiness Directives (AD's),
  - Alert Service Bulletins (ASB's)
  - verpflichtenden Service Bulletins (SB's)
  - LTA's

die für die S/N 3061 ausgestellt wurden und relevant sind

# Überholung der Avionik

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

- *Lösung von Obsoleszenz* Problemen (CRT etc.) und Erfüllung von folgenden operationellen Anforderungen:

- VFR Tag/Nacht, IFR
  - Fliegen unter Vereisung-Bedingungen und über Wasser
  - RNAV5, RNAV1, RNP2, RNP1, RNP APCH (LNAV, LNAV/VNAV, LPV)
  - ADS-B out, Mode-S EHS, RVSM
  - FSAV and Regulation (EU) No 965/2012 Annex IV (CAT) conform
  - Moving map für Pilot and Copilot mit „Special Use Airspace“ und TCAS Verkehrs
  - „Multi Function Displays (MFD)“ für Pilot and Copilot mit Terminal- und Flughafenkarten
  - Synthetic Vision System (SVS)
- Modernisierung der Avionik (Lösung der Obsoleszenz-Problemen):
    - DU-875 LCD Upgrade (inkl. Karten und Diagramme, PFAF, SVS, Electronic Checklist)
    - FMS #2 und Primus Elite Advanced Features (LPV, PBN usw.)
    - CD-830 Control Display Unit Upgrade und MKV-A EGPWS
    - AH800 to Laseref IV Upgrade
    - Autopilot für Cat II Landungen



# Überholung der Avionik – neue Cockpitanzeigen

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

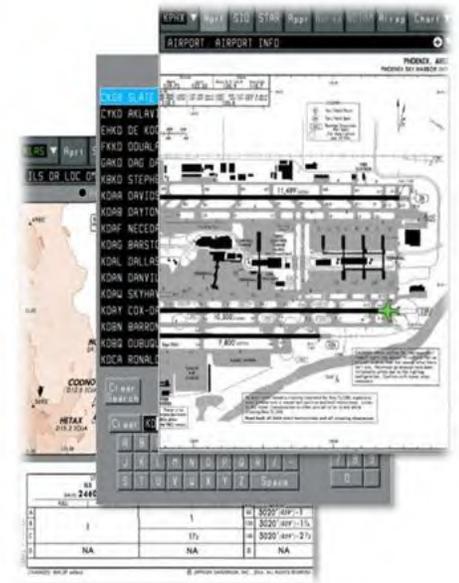


aufgrund eines Beschlusses



Synthetic Vision System

MFD mit Terminal- und Flughafenkarten



# Umrüstung als Flugversuchsträger



## Flight Test Instrumentation

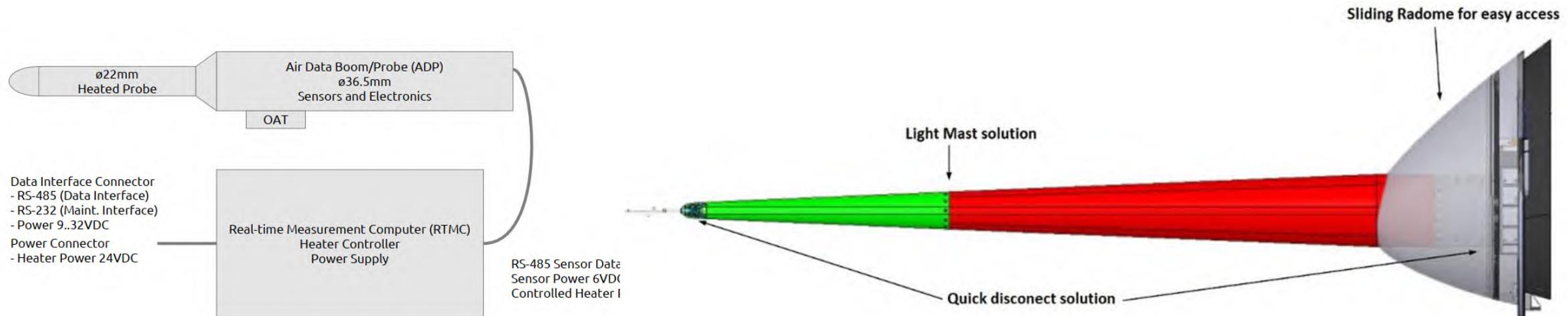
- DLR-Standard-Racks für FTI, FVI- und Exp.-Station
- WLAN (Kabine)
- zusätzliche Antennen (z.B. GPS, C-Band)
- Separates Interkom-System Kabine/Cockpit (Vom Cockpit trennbar)
- Sichere FTI, exp. Stromversorgung: 28VDC, ca. 200A
- Sichere Datenschnittstelle zum Avionics Standard Communications Bus (ASCB)
- Schnittstelle zur Aufzeichnung von externen Versuchsdaten
- Nasenmast

## Kabine

- Zusätzliche Sitzschienen als Träger für experimentelle Systeme und Komponenten
- Crew-Sitze mit 4-Punkt-Gurte für FVI, FMI und Experimentatoren
- Anschluss für externe Klimatisierung
- Ausbau nicht benötigter Kabinenelemente (Hat-Racks, Galley, FA-Sitz)
- Ausbau der Trennwand Kabine zwischen Cargo-Raum, um Cargo-Tür für Ein-/Ausbau von experimentellen Systemen zu nutzen

# Modifikation: Nasenmast

- Nasenmast und Flight Log werden unter vorläufiger Verkehrszulassung betrieben
- 5-Loch Sonde der Firma Simtec zur hochgenauen Messungen von
  - Geschwindigkeit
  - Anstellwinkel,
  - statischem Druck und
  - Umgebungstemperatur

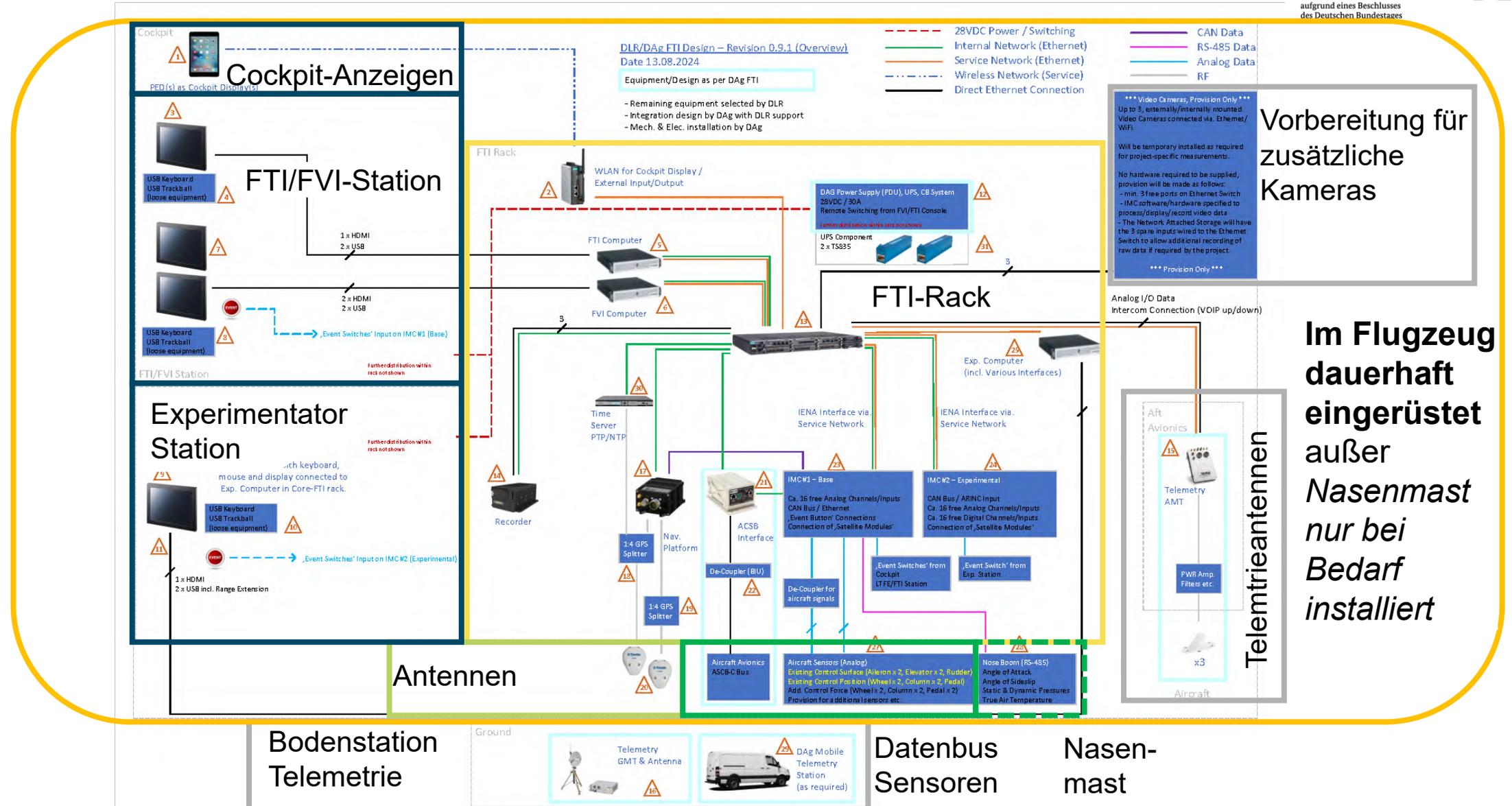


# Flight Test Instrumentation – Architektur

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



# Kabinen-Layout

Gefördert durch:

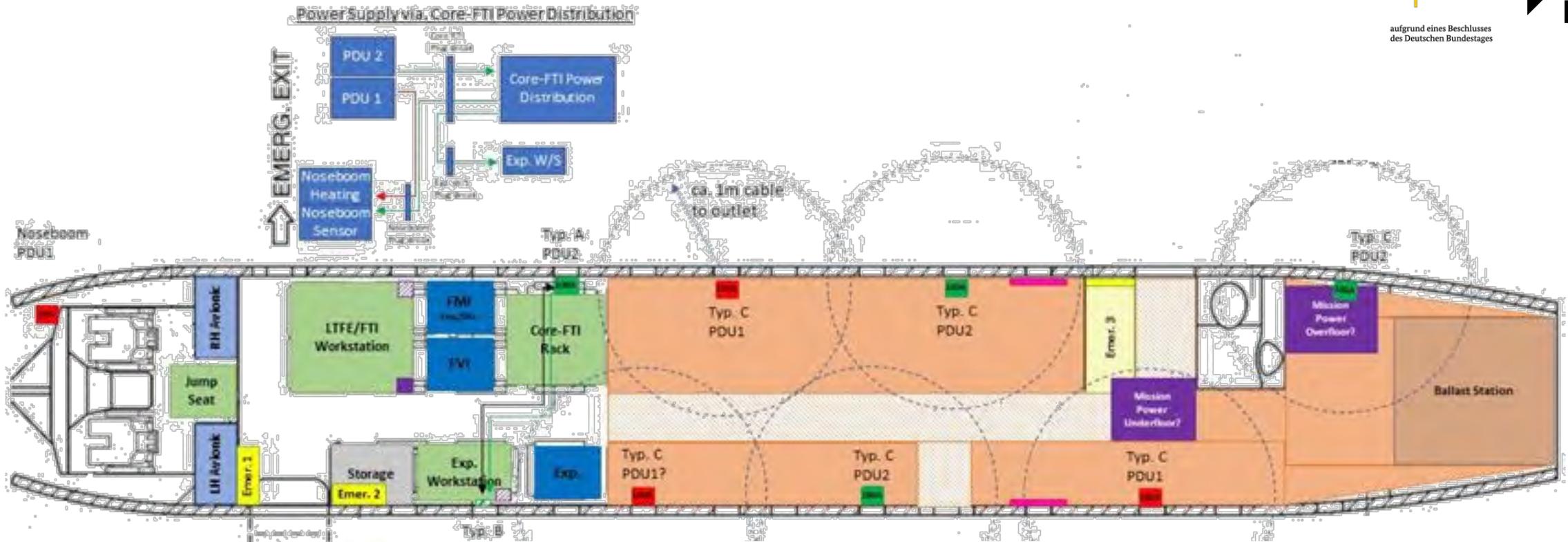


Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



DLR



- Vorkehrungen für experimentelle Installationen / Beobachtersitze
- Vorkehrungen für experimentelle Installationen
- InterKom (mit Pilotenkontakt)
- InterKom (ohne Pilotenkontakt)
- Experimentelle Stromversorgung (28V Gleichstrom)
- Notfallausrüstung

# Hardpoints

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Flügel-Hardpoints:

- Befestigung von statischen Lasten bis zu 75 kg
- Weg im Flügel vom Pylon zur Kabine ist für Leitung festgelegt

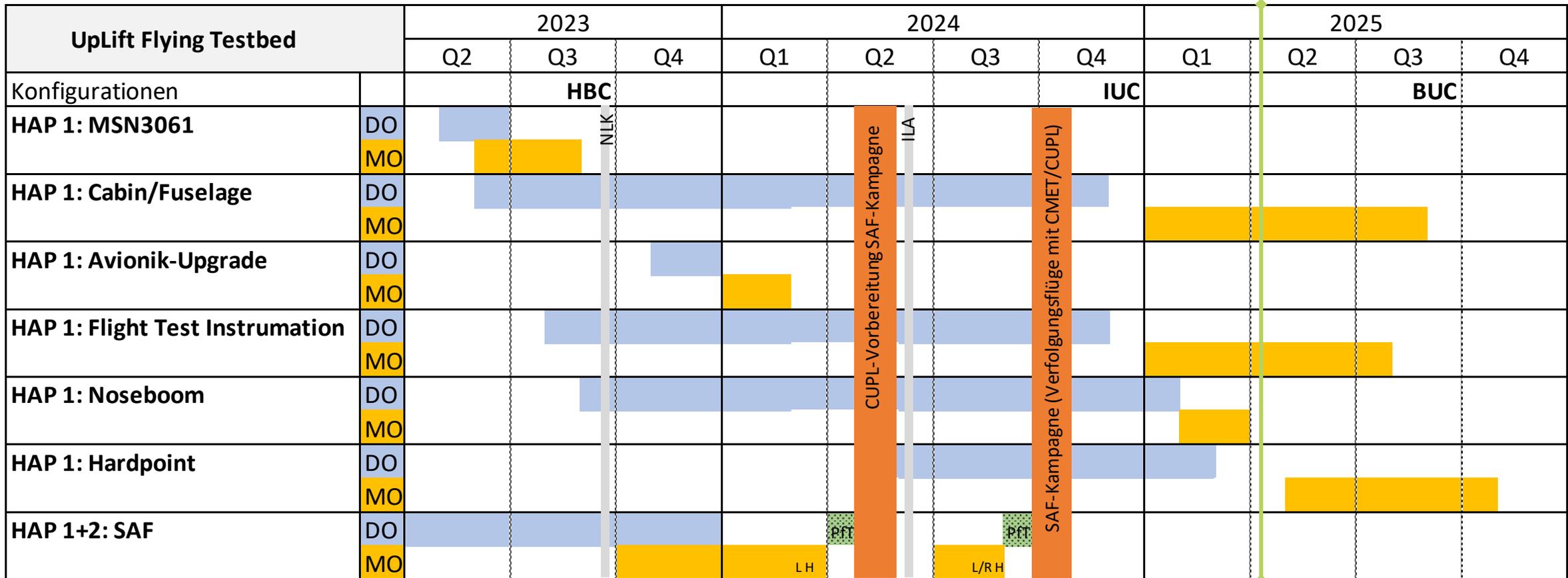


## In Planung Rumpf-Hardpoints:

- 50 kg waren zugesagt
- Wunsch ist aber 300+ kg
- Aktuell in der Ausarbeitung

By courtesy of  
Deutsche Aircraft

# Zeitplan (nur HAP 1 und HAP 2)



# Konfigurationsstatus der D-CUPL

- Handover Baseline Configuration (HBC)
  - Konfiguration zur Übergabe an das DLR mit Lufttüchtigkeitszeugnis (CofA): leer Kabine und nur lackiert
  - Schwerpunkt: "bloßen Minimum" für Übergabe, SAF-Erprobung (d. h. leere Kabine, Lackierung), Instandhaltung und/oder Überholung von Komponenten und Herstellung eines definierten Wartungszustandes
- Initial UpLift Configuration (IUC)
  - Umsetzung aller AD's, ASB's, SB's und LTAen
  - Schwerpunkt: Einbau von FTI, Antennen, Exp. Stromversorgung, Noseboom, Avionik-Moderisierung etc.
  - Permanenten Modifikationen als TC oder STC
  - Eine der Modifikationen nutzen um DCUPL in Annex 1 zu überführen (EASA → LBA)
- Basic UpLift Configuration (BUC)
  - Grundlegende UpLift-Konfiguration für den zukünftigen Betrieb zur Unterstützung von LuFo VII
  - Schwerpunkt: mechanische Modifikation des Flugzeugs, d.h. Hardpoints am Rumpf/Flügel, Durchführungen
  - Später Modifikationen sollen möglichst nur temporär sein mit rückstandslosem Ausbau nach der Kampagne
  - Flugtestbetrieb mit späteren experimentellen Modifikationen, Nasenmast und/oder Anbauten an den Hardpoints unter PtF

# Vortragsagenda

- (1) Kurzvorstellung der DLR-Einrichtung Flugexperimente
- (2) Beschaffung der D328
- (3) Auswahl des Flugzeugmusters
- (4) Aufbau zum Flugversuchsträger
- (5) **Nutzung des Flugversuchsträgers**
- (6) Zugang zum Flugversuchsträger

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



# NUTZUNG DES FLYING TESTBED<sup>AP</sup> 6.2

# LUFO UPLIFT CLIM0ART Kampagne

Erste wissenschaftliche Nutzung – Oktober/November 2024

## Wissenschaftliche Fragestellungen:

- Wieviel emittiert ein Turboprop Triebwerk im Reiseflug?
- Wie stark reduziert 100% synthetischer PtL proxy Kraftstoff Emissionen und Kondensstreifen?



## Wissenschaftliche Zielsetzung:

- Referenz für zukünftige Kurz-/Mittelstreckenflotte

## Technische Zielsetzung:

- D328 - Testplattform für neue Flugzeug/Antrieb/Kraftstoff/H2 Technologien

Gefördert durch:



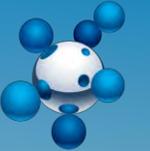
Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



DEUTSCHE  
AIRCRAFT

sasol



# Vor- und Nachbereitung: CLIM0Art Kampagne

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



DLR



- Bis 06/2024:
  - Umstellung des linken Triebwerks auf 100% SAF (z.B. Tausch von Dichtungen) in Zusammenarbeit Pratt & Whitney inklusive der Zulassung
- In 06/2024:
  - Verlegung der D328 zur ILA: linke Triebwerk 100% SAF, rechte Triebwerk Jet-A1
- Von 06/ bis 10/2024:
  - Umstellung des rechten Triebwerks auf 100% SAF inklusive Zulassung
- In 10/2024:
  - Durchführung der CLIM0ART Kampagne (nächste Folie)
- ab 10/2024 (nach CLIM0ART):
  - Einbau zweier frisch überholten Triebwerke
- SAF: 100% synthetischer Power to Liquid-proxy (Ptl) ohne Aromaten und schwefelfrei



# Überblick: CLIM0ART Kampagne

Gefördert durch:



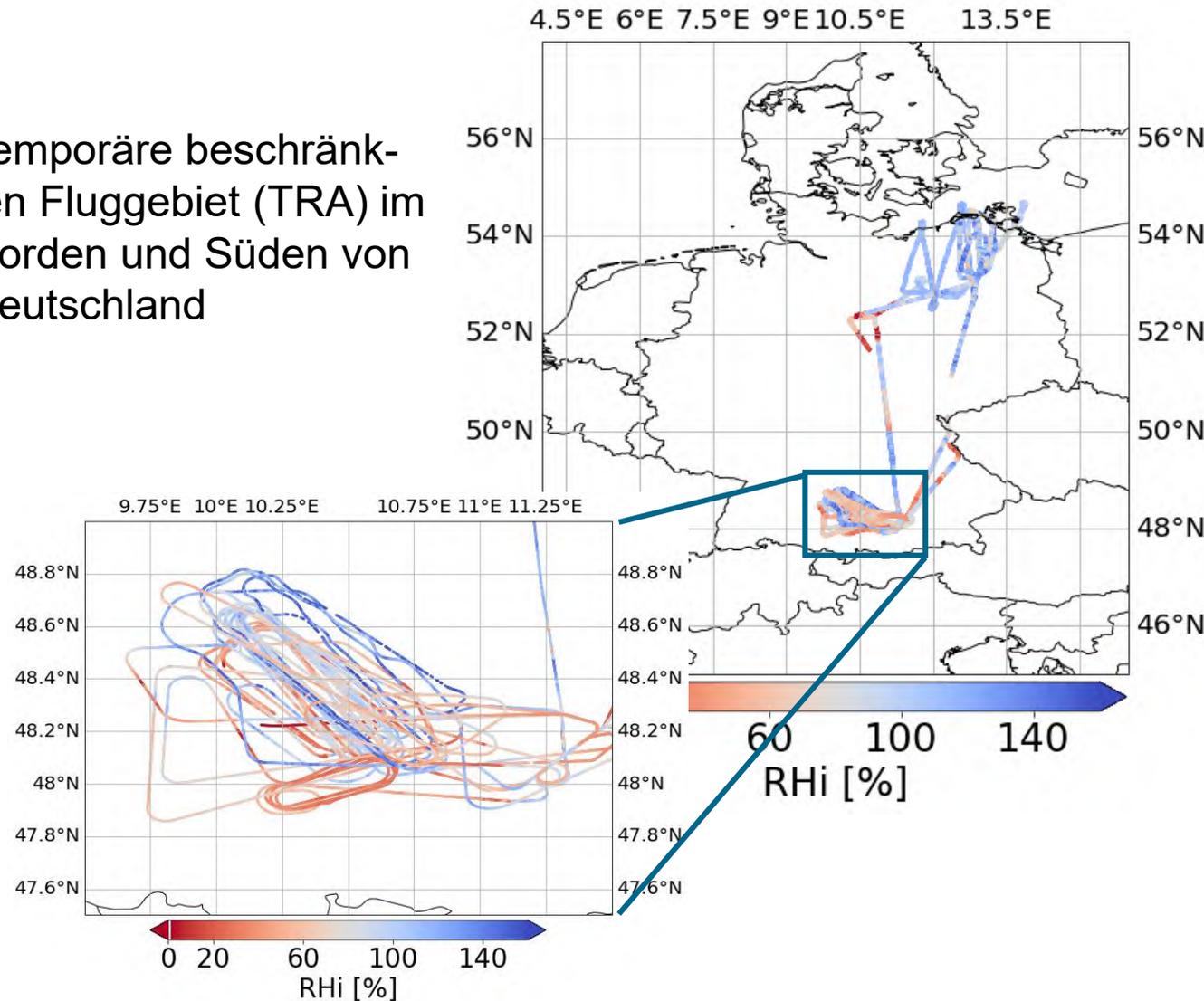
aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



SASOL



Temporäre beschränkten Fluggebiet (TRA) im Norden und Süden von Deutschland



**9 Messflüge (~22 Flugstunden):**

## Power-to-Liquid-Proxy

- 3 Emissionsflüge (FL280 & FL250)
- 1 Kondensstreifenflug (FL300)
- 1 Nahfeld-Emissionsflug (FL280)

## Jet-A1

- 2 Emissionsflüge (FL280 & FL250)
- 1 Kondensstreifenflug (FL300)

## Blend (60% Jet-A1 u. 40% SAF)

- 1 Emissionsflug (FL280 & FL250)

**und zusätzliche Bodenmessungen**  
SAF: ohne Aromaten und schwefelfrei

# Eindruck aus dem Flugversuch (Außensicht)

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



SASOL



# Eindruck aus dem Flugversuch (Innensicht)

Gefördert durch:



Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

SASOL



# Ein Teil des Teams dahinter

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

SASOL



# Vortragsagenda

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz



DLR

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

- (1) Kurzvorstellung der DLR-Einrichtung Flugexperimente
- (2) Beschaffung der D328
- (3) Auswahl des Flugzeugmusters
- (4) Aufbau zum Flugversuchsträger
- (5) Erste wissenschaftliche Nutzung
- (6) **Zugang zum Flugversuchsträger**

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



DLR

Gefördert durch:



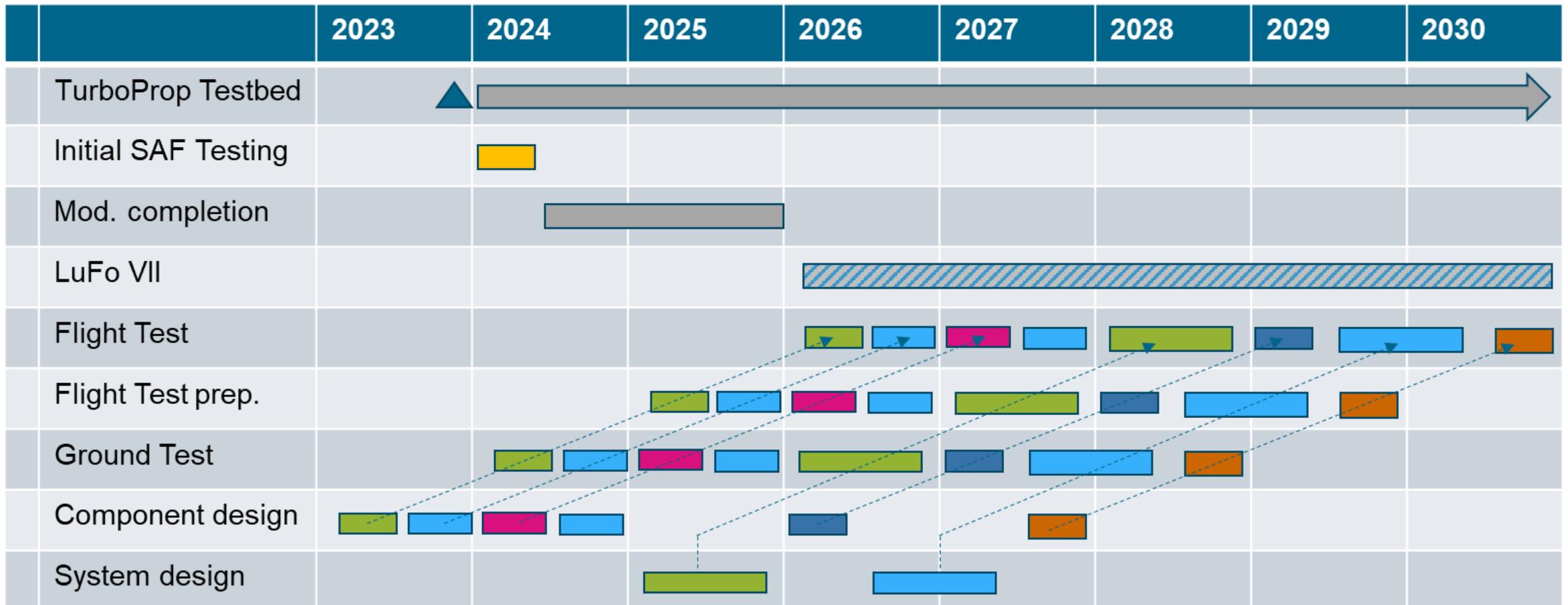
Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

# ZUGANG ZUM FLUGVERSUCHSTRÄGER

# Generische UpLift-Roadmap

Roadmap basiert auf Entwicklungspfad basiert auf der Idee von der Komponente zum System



# Prozess für Projektbeantragung

## Ca. 1 Jahr vor LuFo-Call:

1. Kontaktaufnahme durch Industrie mit DLR (FTB/GTE- und DO-Koordinatoren);
2. Abschluss von NDA's zwischen Industrie und Entwicklungsbetrieben
3. Erstellung einer Machbarkeitsstudie

Offizielle  
Skizzenerstellung  
unter Einbindung  
des DLR

Für die  
Begutachtung  
erstellt das DLR  
einen Zeitplan für  
alle eingereichten  
Skizzen; zeitliche  
Überlappungen  
werden im Zeitplan  
ausgewiesen

Basierend auf  
„Ranking (Votum)“ der  
Gutachter/Randbedin-  
gungen (z.B.  
finanzielle Mittel):  
Erstellung Zeitplan  
mit unterschiedlichen,  
realisierbaren  
Szenarien durch FTB-  
/GTE- und DO-  
Koordinatoren

Vorstellung und  
Beschlussfassung  
im Lenkungskreis

LuFo-  
Antrags-  
erstellung



# Zusammenfassung

## UPLIFT Flying Testbed (CUPL):

- Realisierung eines Flugversuchsträgers (Flying Testbed) zur Beschleunigung der Technologiereife klimafreundlicher Luftfahrttechnologien
- Betrieb durch das DLR im Auftrag des BMWK
- Nutzung über das Luftfahrtförderungsprogramm VII

Der **Vortrag** hat Ihr **Interesse** wurde **geweckt** und Sie haben **Ideen!**

- Sprechen Sie uns an (siehe auch [www.uplift-h2-aviation.de](http://www.uplift-h2-aviation.de))

Gefördert durch:

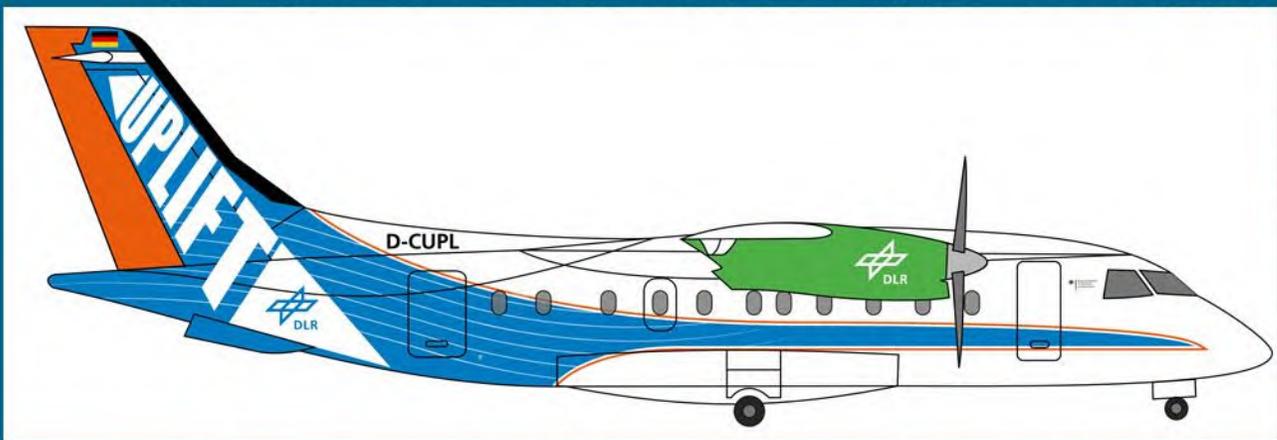


Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages







Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages