

# Projekt SANTANA Aero 2

16.12.2024 Abschlusspräsentation



Wissen für Morgen



## SANTANA-AERO - Phase 2

TA 1 Projektmanagement	TA 2 Vorbereitung Demonstration	TA 3 Technologie- entwicklung für Testflug	TA 4 Funktions- demonstrator für Testflug	TA 5 Demonstration
AP 1.1 Koordination	AP 2.1 Kapazitäten Regulatorien	AP 3.1 Aktives Modul	AP 4.1 Aktives Array	AP 5.1 Simulation Testszenario
AP 1.2 Umsetzung	AP 2.2 Peripheriegeräte	AP 3.2 Systemaufbau	AP 4.2 Systemkomponenten	AP 5.2 Demonstration im Labor
AP 1.3 Qualitätssicherung	AP 2.3 Einrüstung im Flugzeug	AP 3.3 Kalibrierung/Steuerung	AP 4.3 Tracking/Steuerung	AP 5.3 Demonstration im Einbau
	AP 2.4 Testzulassung		AP 4.4 Radom HF-Planung und Charakterisierung	AP 5.4 Flugdemonstration
	AP 2.5 Zukünftige Konstellationen			

### AP 2.3: Radom und weitere Einrüstungen

2.3.1 Entwicklung

2.3.2 Herstellung

2.3.3 Zulassung

2.3.4 Radom-Herstellung

### AP 2.4: Testzulassung

### AP 5.1: Simulation Testszenario

### AP 5.4: Flugdemonstration



## AP 2.3 Radom und Einrüstung

### **AP 2.3.1 Entwicklung**

Die Entwicklung der DLR-Kabinenausstattung, der Antennenhalterung und des Frontend IMST wurde fristgerecht bzw. ohne Verzögerungen, die wichtige Projektabschnitte betrafen, abgeschlossen und der Fertigung übergeben.



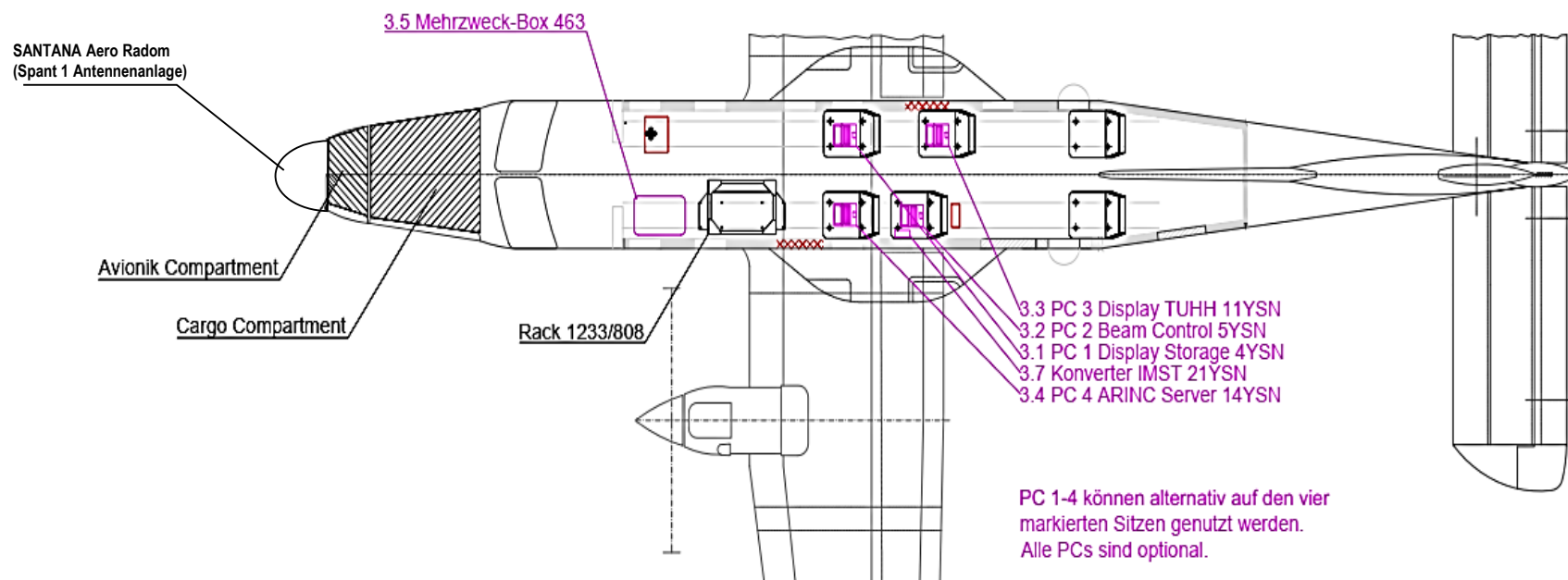
# Zeitplanung Entwicklung

Year	2022												2023												week	
Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
<b>Phase I</b>																										
Technical familiarisation and establishment of the certification specifications	->																									
a) EASA application;																										
b) Issuance of the certification programme (if not provided together with the application);																										
c) Familiarization Meeting with EASA team;																										
d) Notification of EASA Certification Basis;																										
<b>Phase II</b>																										
Acceptance / release of the certification programme																										
e) Acceptance of the Certification Programme and definition of EASA LOI;																										
f) Issuance of Main Ground (e.g. structural) Test Plan(s);																										
g) Issuance of Flight Test Plan(s);																										
h) EASA Agreement on Test Plans;																										
<b>Phase III</b>																										
Compliance demonstration																										
a) Production of aircraft Prototype, major Test Articles;																										
b) Execution on main Major (e.g. structural) Ground Tests;																										
Structure Proof Devices																										
Fitcheck Groundplate D-CODE																										
centrifuge IMST																										KW 10
centrifuge TUHH																										KW 10
EMI Test Cabine																										KW 13
EMI Test Nose IMST																										KW 13
EMI Test Nose TUHH																										KW 13
EMI D-CODE																										KW 22
c) Issuance of main Compliance Data packages;																										
d) Application for Approval of Flight Conditions for flight tests for demonstration of compliance;																										
<b>Phase IV</b>																										
Final report and issue of a STC or a Minor Change Approval (MCA) Type Certificate																										
e) Execution of Maiden Flight;																										KW 22-25
f) Start and main items of Flight Test campaign;																										KW 22-25
g) Issuance of Noise Test Plan;																										KW 22-25
h) Execution of Noise Test;																										KW 22-25
i) Completion of demonstration of compliance and of related compliance Data;																										KW 22-25
j) Issuance of Declaration of Compliance;																										KW 22-25

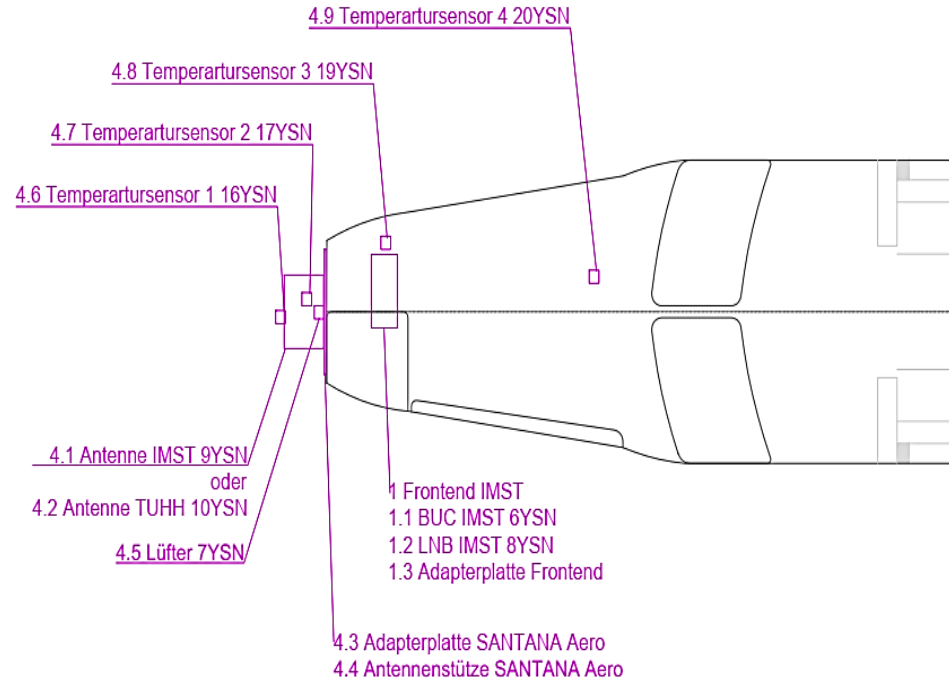




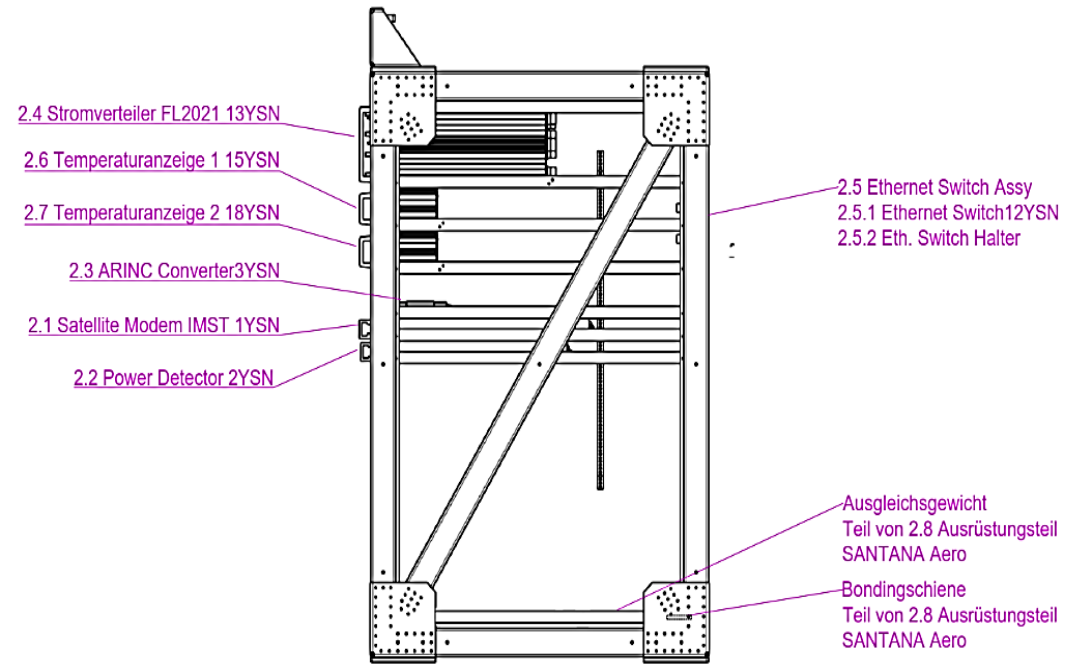
## SANTANA Aero -Ausrüstung des Do228 Übersicht



## SANTANA Aero -Ausrüstung des Do228 Übersicht



Geräte Avionik und Nase (Radom) Compartment



Kabine Rack 1233/808 Ausrüstung

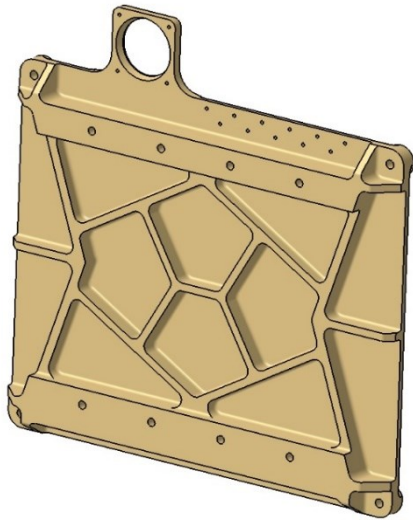


## AP 2.3.2 Herstellung

### Herstellung und Montage von Antennenausrüstung:

Im Februar 2023 wurden die Antennenhalterung und das „Frontend IMST“-Halterung gefertigt.

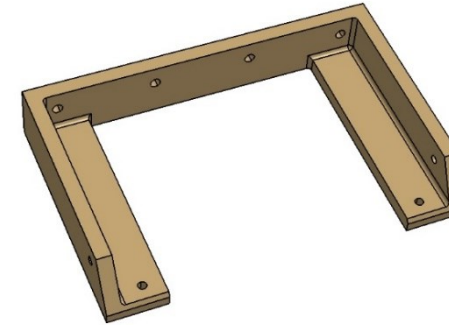
### Antennenhalterung



*Adapterplatte SANTANA Aero -Entwicklung*



*Adapterplatte SANTANA Aero -Fertigung*



*Antennenstütze SANTANA Aero - Entwicklung*



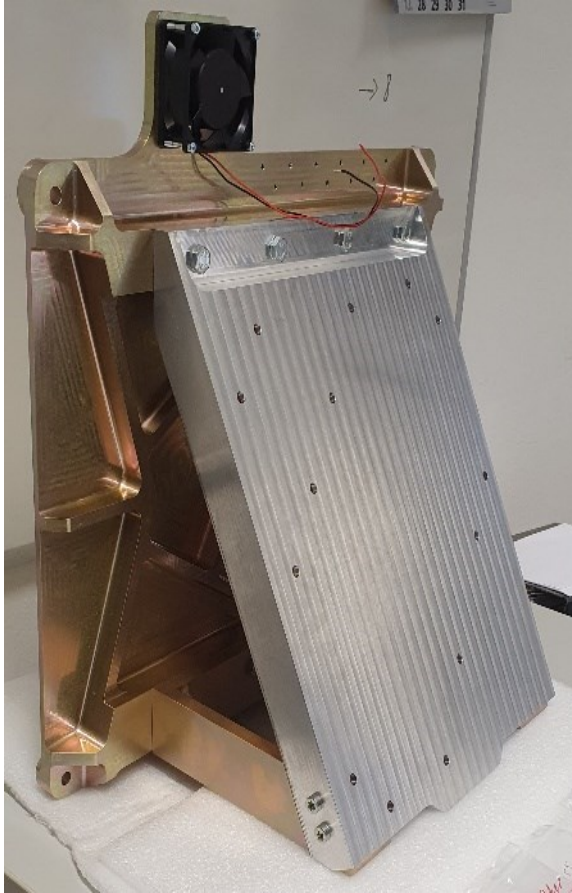
*Antennenstütze SANTANA Aero -Fertigung*





## AP 2.3.2 Herstellung

### Antennenhalterung



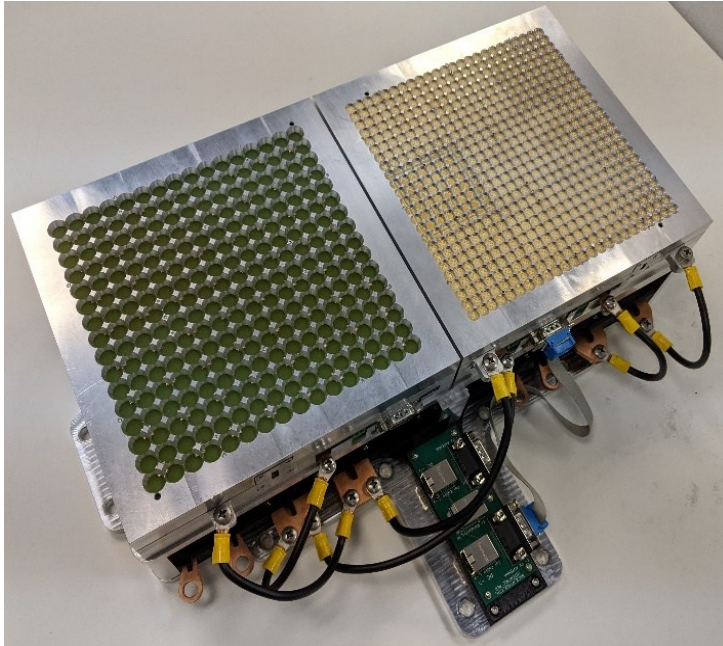
*Probemontage des SANTANA Aero -Antennenhalterung*



## AP 2.3.2 Herstellung

### IMST Antennenanlage

Die Antennenanlage und die Antennenhalterung wurden an DLR Anfang März zur Probemontage und für mechanische Versuche zur Verfügung gestellt.



*IMST Antennenanlage*



*IMST Antennenanlage -Montage*





## AP 2.3.2 Herstellung

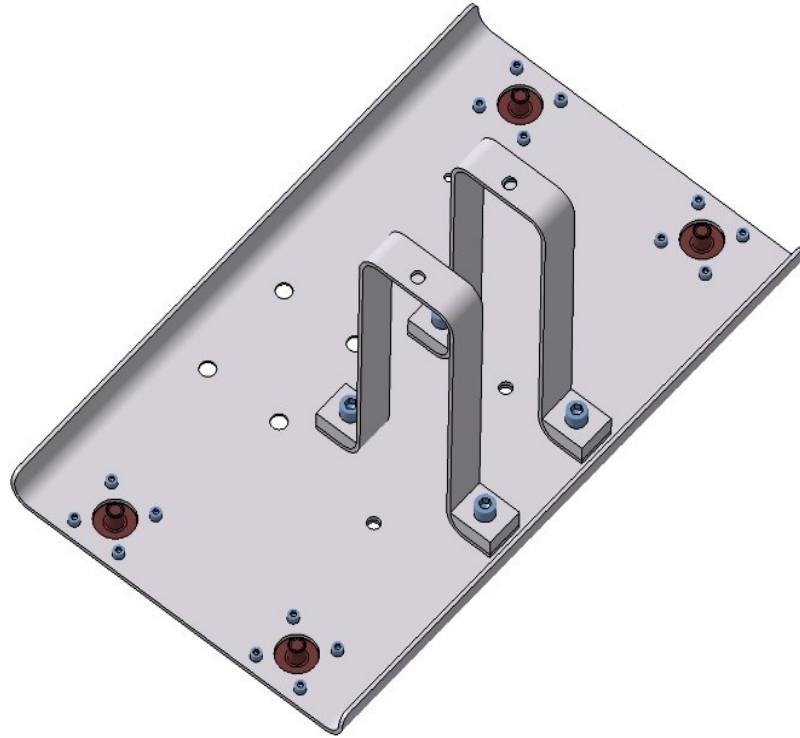
### TUHH Antenne

*Die weitere Entwicklung der Antennenanlage von TUHH wurde unterbrochen, da die Lieferung der Antennenkomponenten nicht mehr gewährleistet war.*

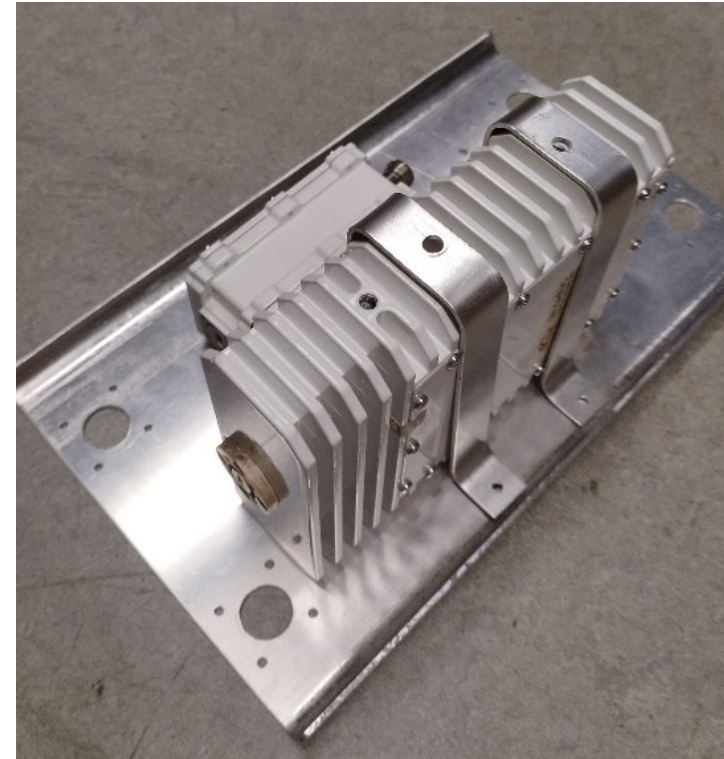


## AP 2.3.2 Herstellung

### Frontend IMST



*SANTANA Aero "Frontend IMST" -Montagen Entwicklung*

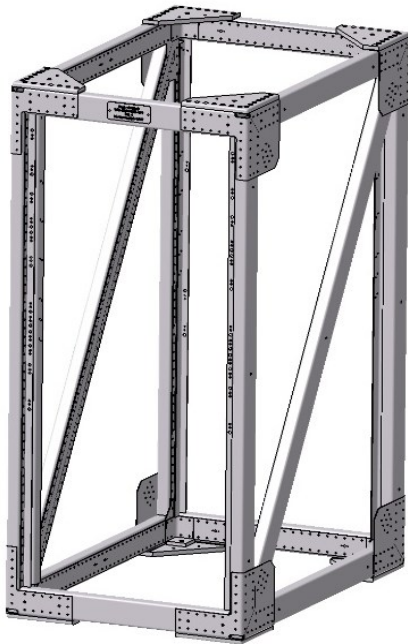


*SANTANA Aero „Frontend IMST“ -Anpassung*

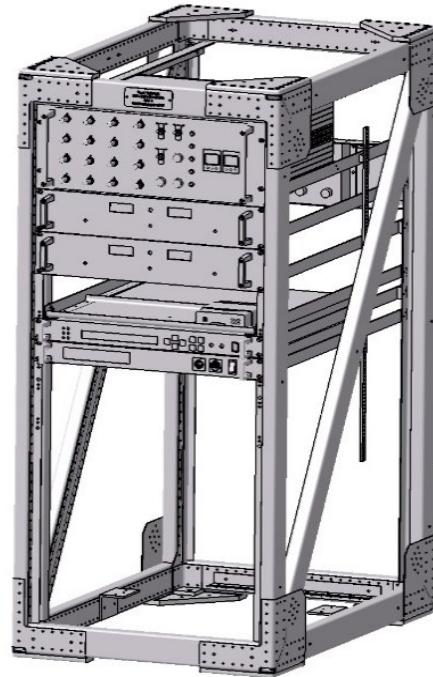


## AP 2.3.2 Herstellung

In März – April, wurde das SANTANA Aero -Racks Bestandteile gefertigt, zusammengebaut und ausgerüstet.



*SANTANA Aero Rack -Entwicklung*



*SANTANA Aero Rack -Ausrüstung*





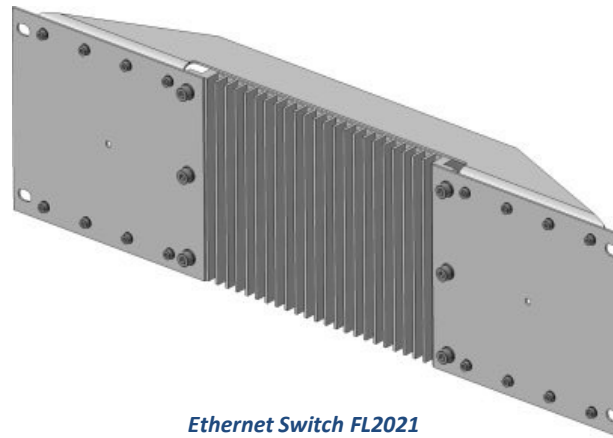
## AP 2.3.2 Herstellung

### SANTANA Aero Geräte

Für die Kabinenausstattung wurden sowohl die von DLR FL entwickelten und hergestellten als auch die von den Projektpartnern zur Verfügung gestellten Geräte verwendet.



*Temperaturanzeige (DLR FL -Entwicklung)*

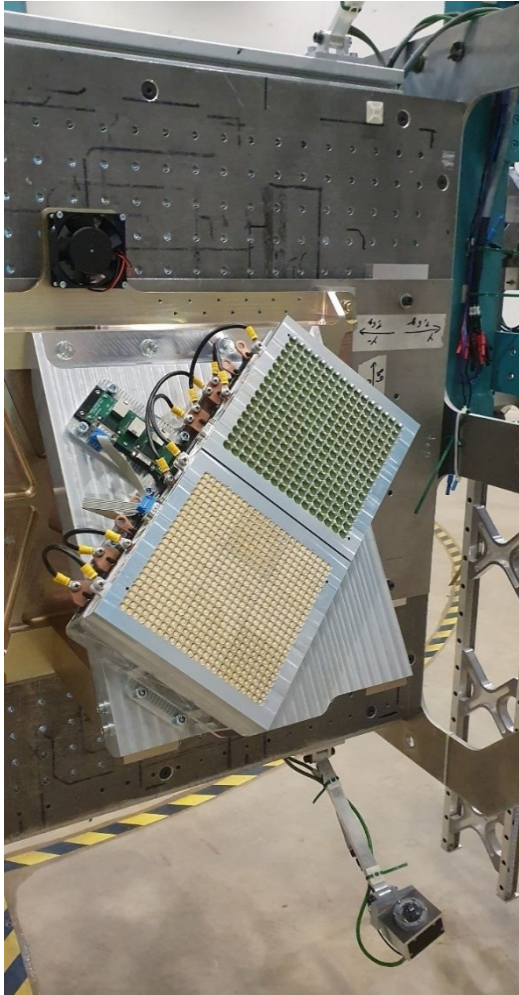


*Ethernet Switch FL2021*

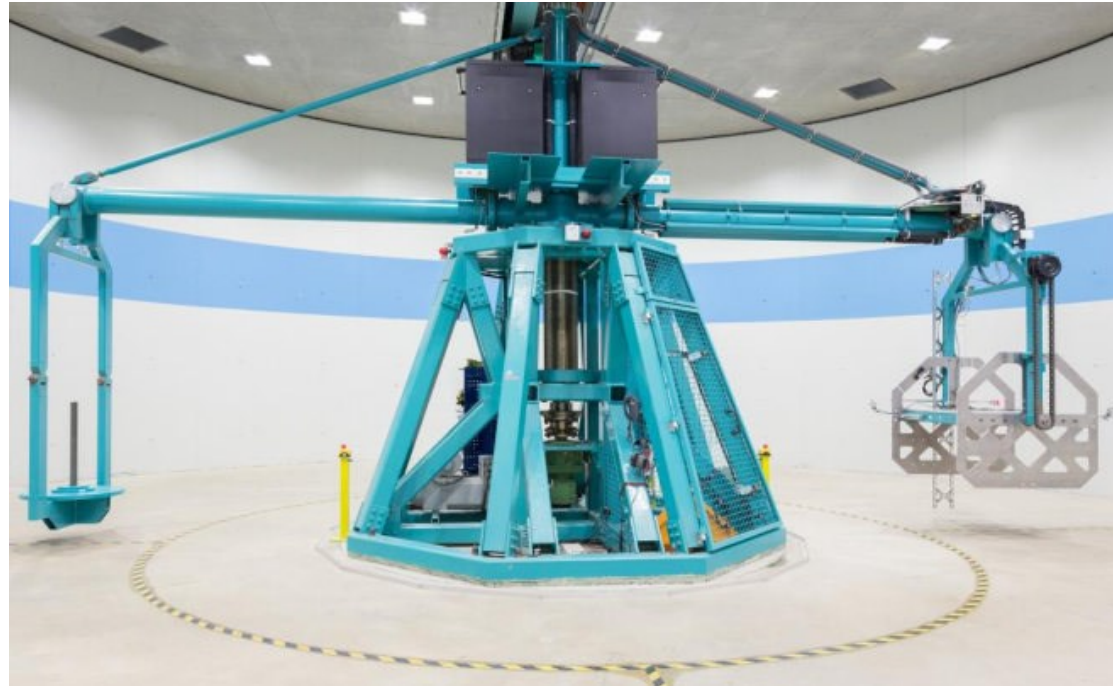


*Stromverteiler FL2021 (DLR FL -Entwicklung)*

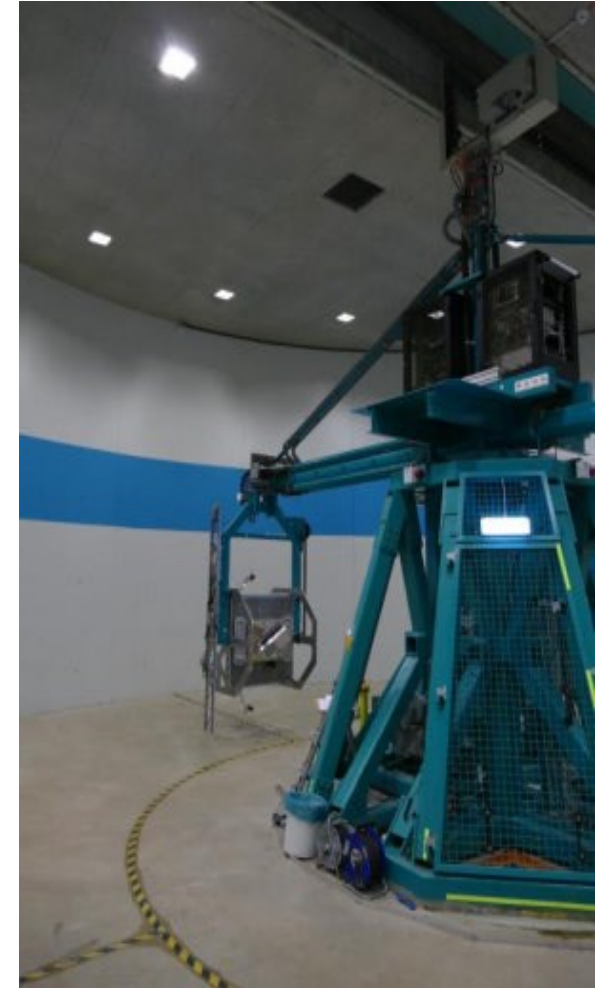
## AP 2.3.3. Mechanische Tests der Antennenhalterung und IMST Antennenanlage



Wie geplant wurden im **März** der mechanische Versuch der Antennenhalterung und des Antennenanlage (IMST) in Bremen (ZARM) durchgeführt



*Schleuderversuch der Antennenhalterung und IMST -Antennenanlage in ZARM (Bremen)*





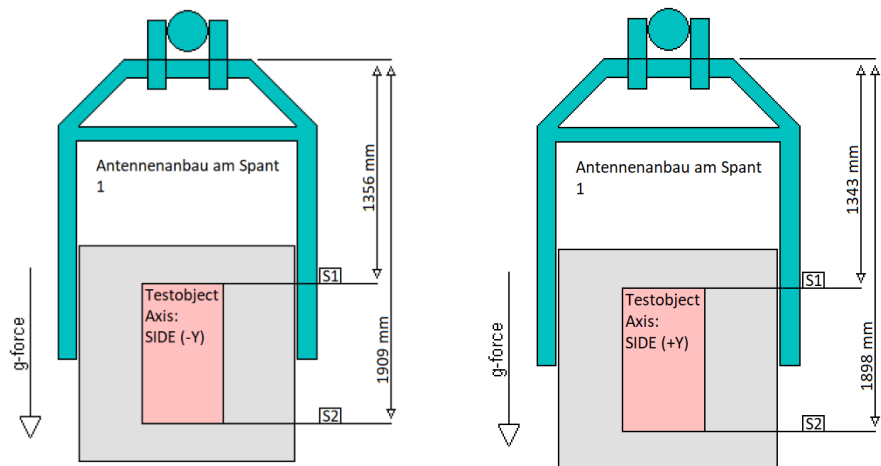
## AP 2.3.3. Mechanische Tests der Antennenhalterung und IMST Antennenanlage

### Aus dem ZARM-Testbericht:

Alle erforderlichen Belastungen wurden durch den Schleuderversuch voll bestätigt.

Constant Acceleration Test						
Load Direction	AFT (-X)	UP (-Z)	FWD (+X)	DOWN (+Z)	SIDE (-Y)	SIDE (+Y)
Acceleration [g]	2,8	6	2,8	12,5	1,6	1,6

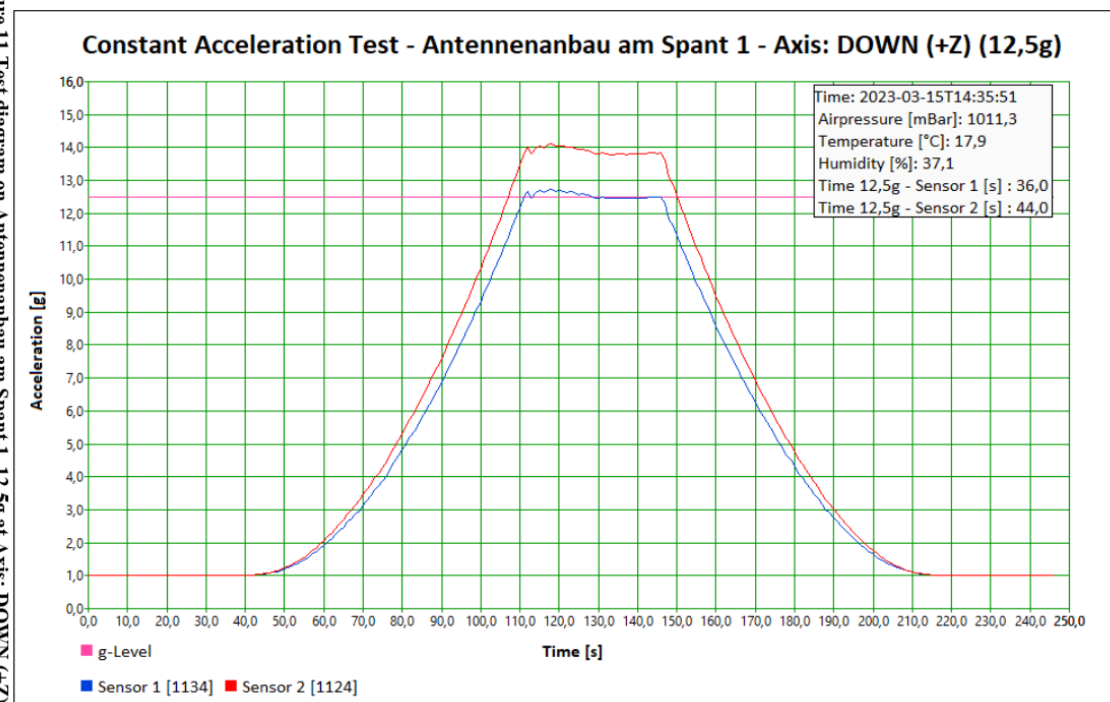
Table 1 Test Requirements



#### 7.2 Final Result:

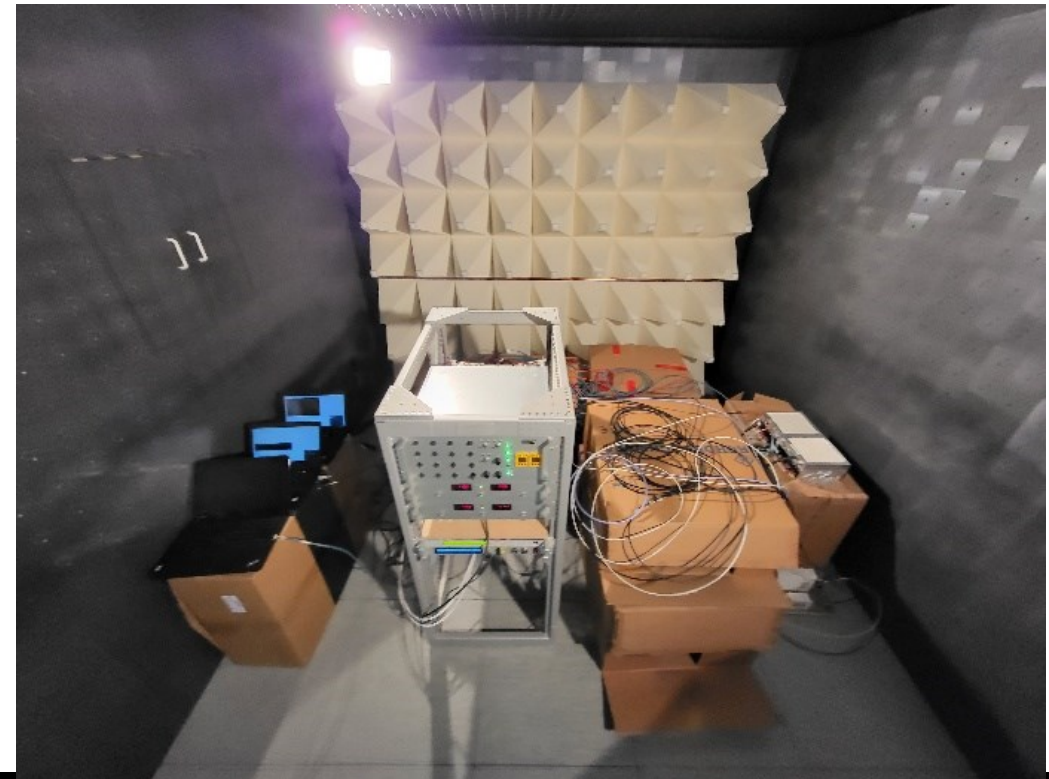
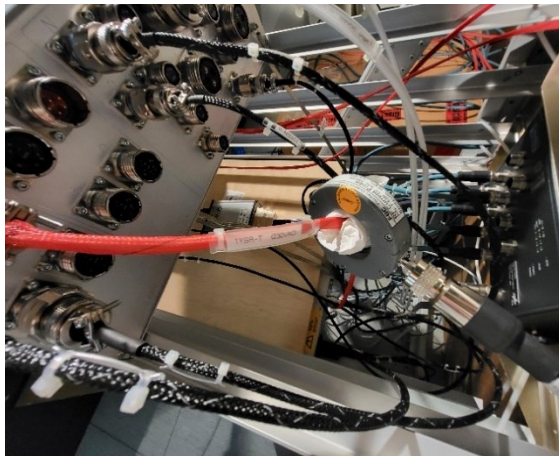
There was no failure of parts detected during the test runs.

Figure 11 Test diagram on Antennenanbau am Spant 1, 12,5g at Axis: DOWN (+Z)



## AP 2.3.4 EMV Labortests

Im Zuge der Vorbereitung der Genehmigung für den Einbau der Ausrüstung wurde **im April** beim DLR BS ein EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)-Labortest durchgeführt, der neben positiven Ergebnissen für das Funktionieren der Ausrüstung eines hohen Störungsniveaus der IMST Antennenanlage ergab, die höchstwahrscheinlich die Verwendung der Antenne im normalen Betrieb der Bordausrüstung des Flugzeugs während der Flugversuche erschweren würden.



*EMV Test der Kabinen, Frontend IMST und IMST Antennenanlage -Ausrüstung*



## AP 3.3.5 Mechanische Tests der Kabine und der IMST-Frontend-Ausrüstung

In Mai, nach der Vorbereitung der Zulassungsunterlagen, wurden die fertigen und montierten Rack-Ausrüstung sowie das Frontend IMST einer mechanischen Prüfung unterzogen



 Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.  Entwicklungsbetrieb	<b>Technischer Bericht</b> Technical Report	Ausgabe: Issue:	A	<b>TB</b>
		Seite/Seiten: Page/pages:	11/22	

Dok.-Nr.: Doc. No.:	228DE-11224-21-200
Dok.-Titel: Doc. Title:	Versuchsbeschreibung der Geräte im Rack 1233/808 - SANTANA Aero

### 3.2 Installation des Testobjekts auf der Testeinrichtung

#### 3.2.1 Zugversuchsstand

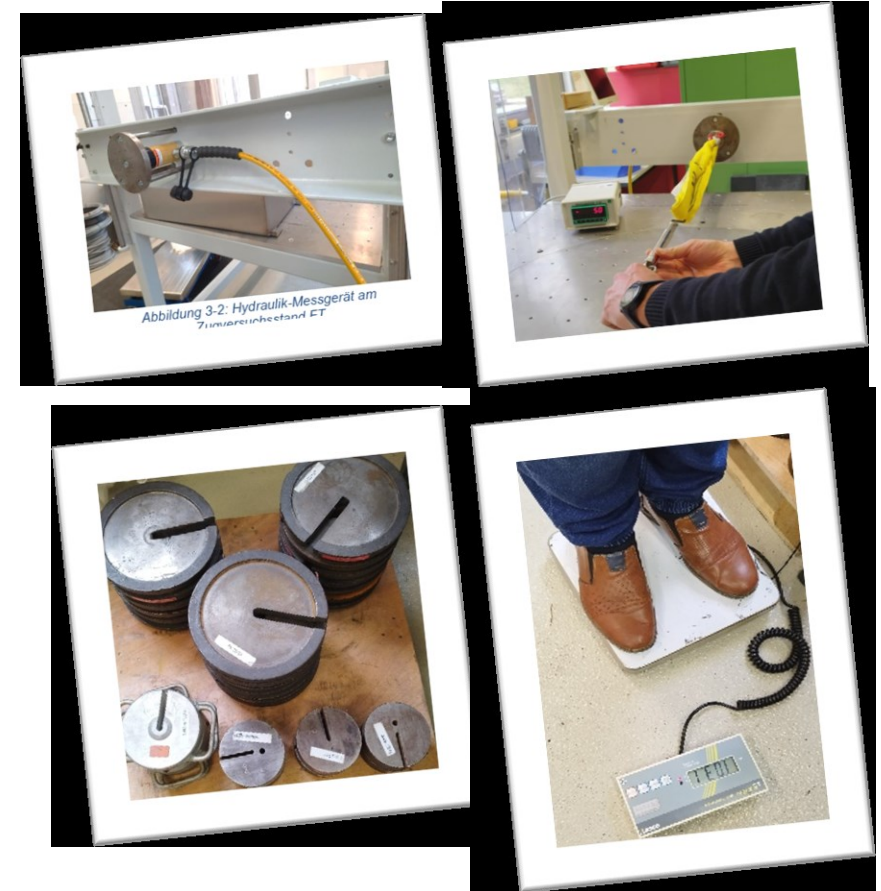
Für den Versuch kann z.B. den Zugversuchsstand vom Institut FT benutzt werden. Dieser Versuchsstand verfügt über Elemente, mit denen das Prüfobjekt festgehalten werden kann. Außerdem können die Lasten bequem und sicher über eine Umlenkrolle aufgebracht werden.

Falls diese Versuchsstände nicht vorhanden sind, können die Testobjekte an einer anderen geeigneten Struktur befestigt werden, sofern diese Änderung von MPI akzeptiert und im Protokoll eingetragen wird.

Die Lasten werden über ein Zugseil mittels eines Hydraulikzylinders in die jeweiligen Geräte bzw. Baugruppen eingeleitet. Die Hilfsmittel müssen so ausgewählt werden, dass die in Kapitel 3.1 angegebenen Lasten sicher eingehalten und aufgebracht werden.



Versuchsbeschreibung der Geräte im Rack 1233/808 - SANTANA Aero -Auszug



## AP 3.3.5 Mechanische Tests der Kabine und der IMST-Frontend-Ausrüstung



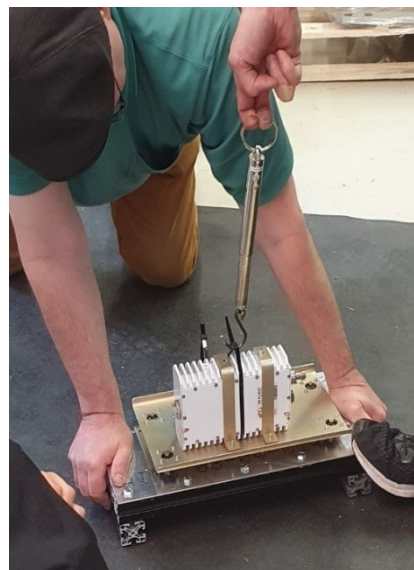
Satellit Modem IMST -Zugversuch



Stromverteiler FL2021 -Lastenversuch



Frontend IMST Zugversuch



ARINC Converter Zugversuch

 Deutsches Zentrum DLR für Luft- und Raumfahrt e.V. EB - Entwicklungsbetrieb	<b>Technischer Bericht</b> Technical Report	Ausgabe: Issue:	A	<b>TB</b>
		Seite/Seiten: Page/pages:	9/22	

Dok.-Nr.:	228DE-11224-21-200
Dok.-Titel:	Versuchsbeschreibung der Geräte im Rack 1233/808 - SANTANA Aero

Temperatur-anzeige 1	m (kg)
ZSB	2,9



ARINC Converter	m (kg)
	0,3



	LL	UL
	+	
$F_x$ (N)	188	282
$F_y$ (N)	47	71
$F_z$ (N)	209	313
	-	
$F_x$ (N)	-47	-70
$F_y$ (N)	-47	-71
$F_z$ (N)	-144	-216

	LL	UL
$F_x$ (N)		

Versuchsbeschreibung der Geräte im Rack 1233/808 - SANTANA Aero -Auszug

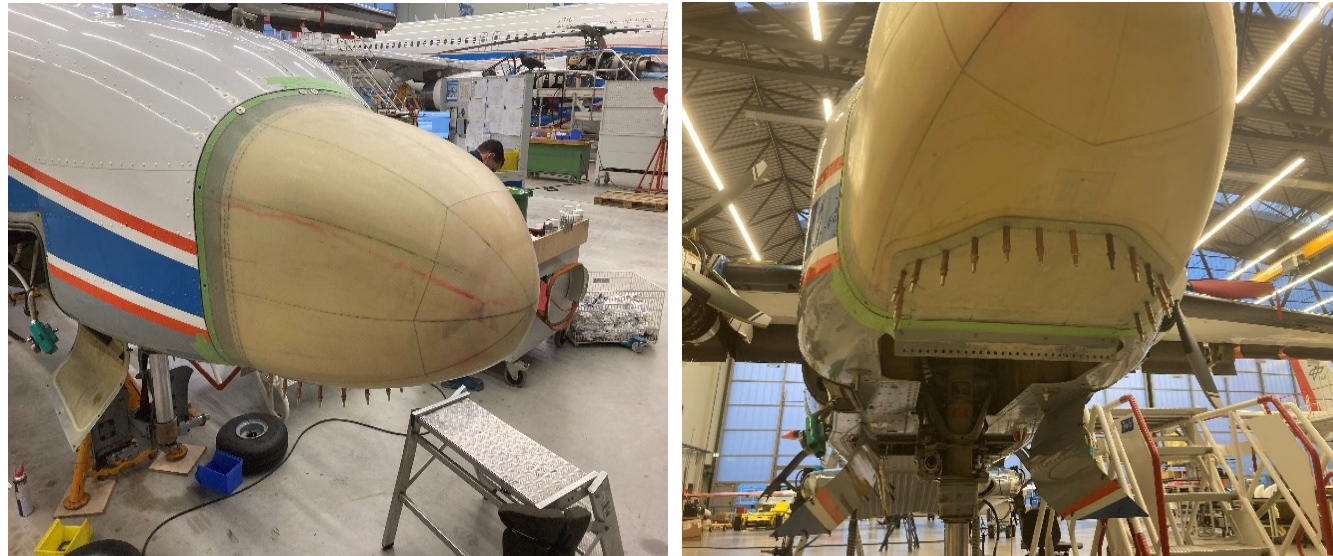
**Das Fazit:** Die Ergebnisse der mechanischen Versuche zeigten keine Abweichungen von den erwarteten mechanischen Belastungswerten. Alle getesteten Geräte und Ausrüstungen wurden für den Einsatz und weitere Flugversuche zugelassen





## SANTANA Aero Radom -Herstellung und Montage

**Ende Februar**, der Radom -Hersteller (Deutsche Aircraft (DAG)) hat Radom für den ersten **Probearbeit** in das Flugzeug (Do228) nach DLR Braunschweig geholt.



*Die Erprobung des Radoms an Versuchsflugzeug Do228 (DLR BS)*

Nach erfolgreicher Prüfung wurde das Radom vom Hersteller zur Endfertigung und Lackierung nach Oberpfaffenhofen zurückgebracht.





## SANTANA Aero Radom – Labormessung in Kamp-Lintfort (IMST)

**Ende März**, wurde das Radom schließlich an DLR BS übergeben. Auf Wunsch des Projektpartners (IMST) wurden in Kamp-Lintfort zusätzlich Labormessungen der Trübung des Radoms durchgeführt, die bestätigten, dass die Anforderungen an die Herstellung des Radoms erfüllt wurden.



*SANTANA Aero Radom Labormessung in Kamp-Lintfort*



## **AP 2.3.6 Zulassung**

Bei der Entwicklung und Vorbereitung aller Ausrüstungskomponenten für die Fertigung oder den Versuchsbetrieb wurden alle Formalitäten im Rahmen der zahlreichen erforderlichen Zulassungsunterlage berücksichtigt.



## AP 2.4 Testzulassung

Mehr als 150 Zulassungsunterlagen von unterschiedlicher Komplexität und unterschiedlichem Umfang wurden während der Entwicklung der Forschungsgeräte und der Vorbereitung der Flugversuche von 15 Personen erstellt und geprüft.

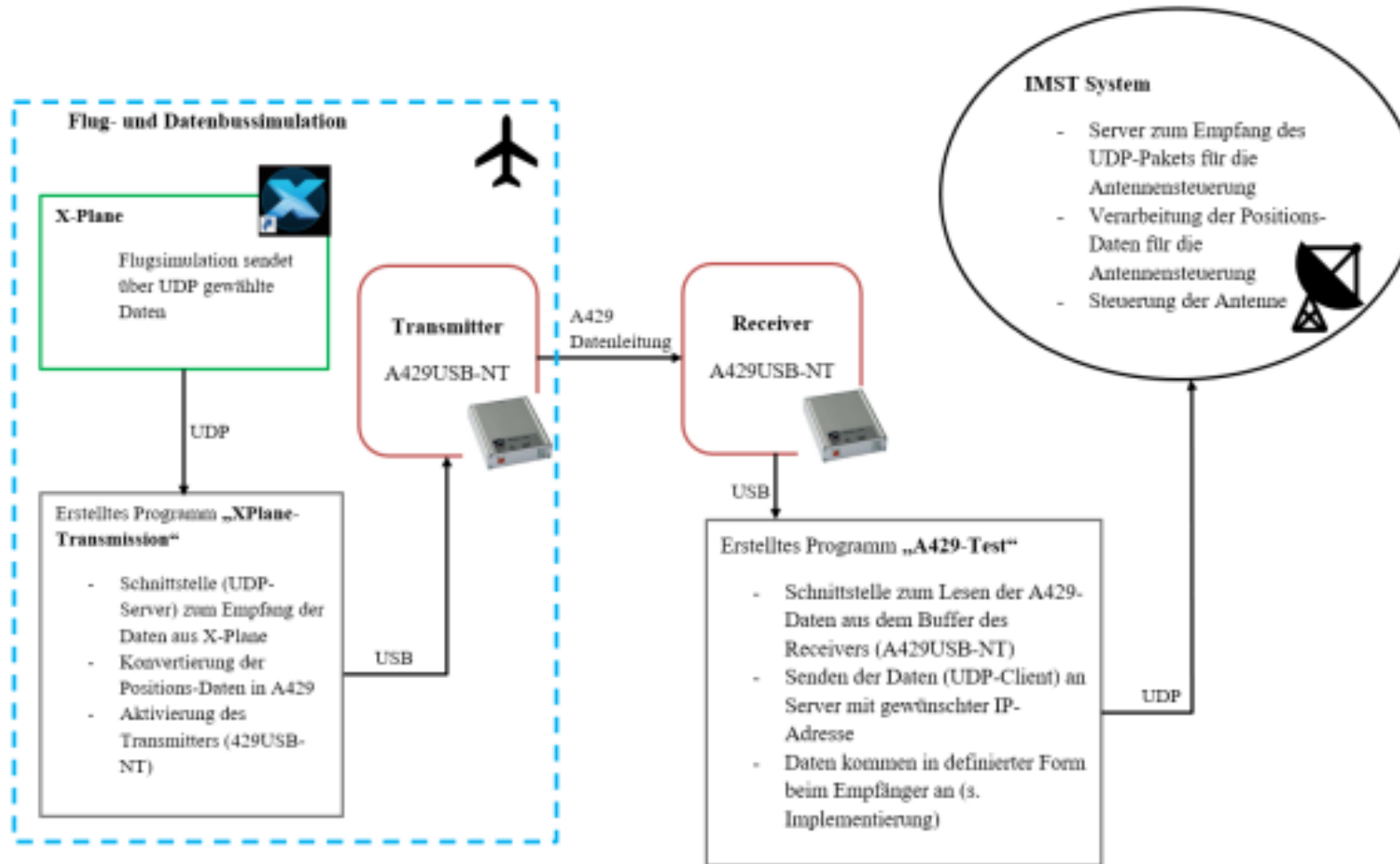
Aufgrund geänderter Flugversuchsbedingungen und zeitlicher Einschränkungen war es notwendig, zum Teil nach Rücksprache mit der MPL, Änderungen am etablierten Zulassungsverfahren zur Einreichung von Zulassungsanträgen vorzunehmen.

Ende Mai konnte wie geplant mit der Einrüstung in die CODE begonnen werden.

Der anschließende EMV Test wurde nicht bestanden. Wie schon bei den Laborversuchen festgestellt, verursachte das Antennensystem Störungen, die die Basissysteme stören.

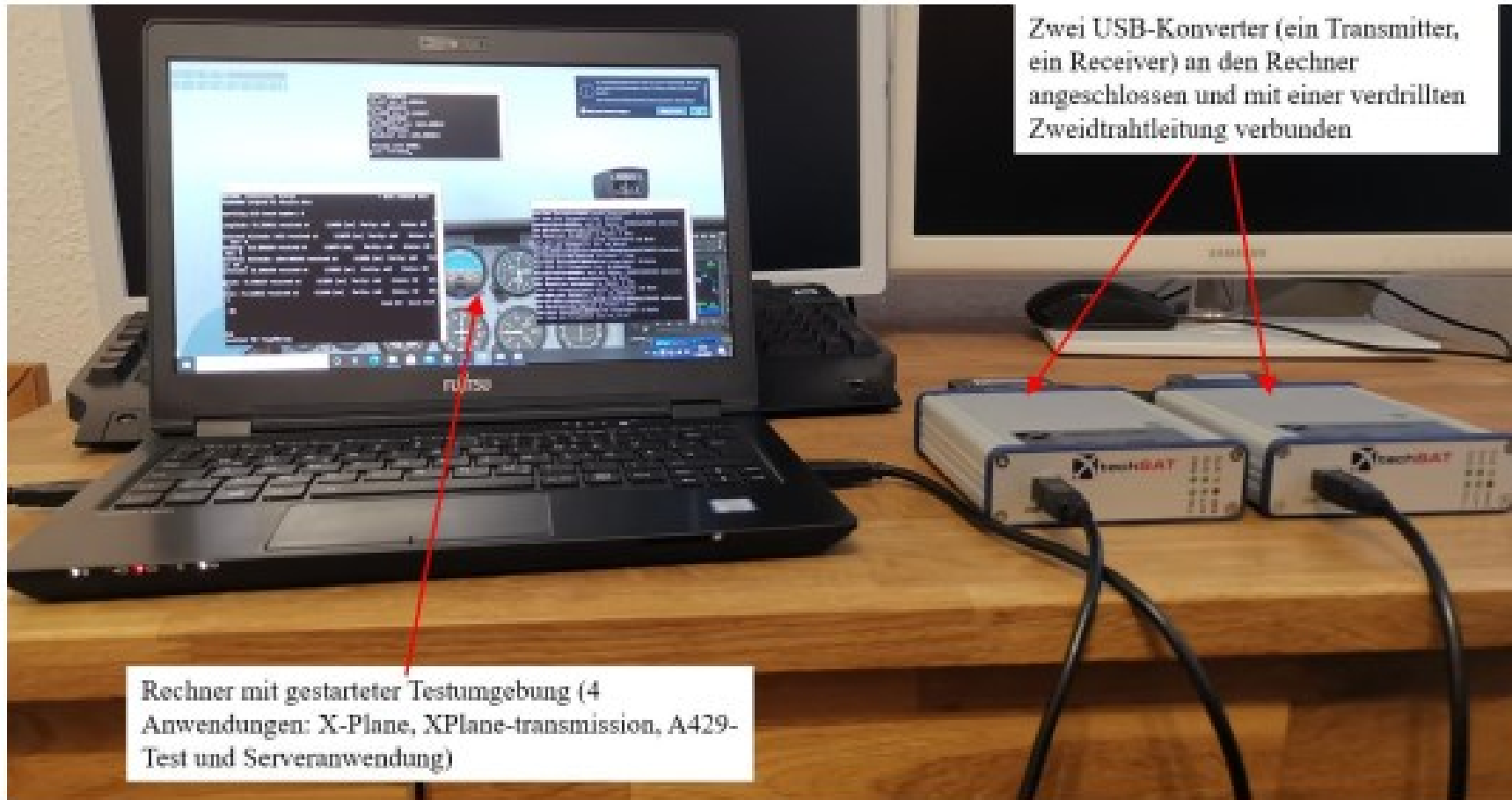


## AP 5.1 Simulation Testszenario



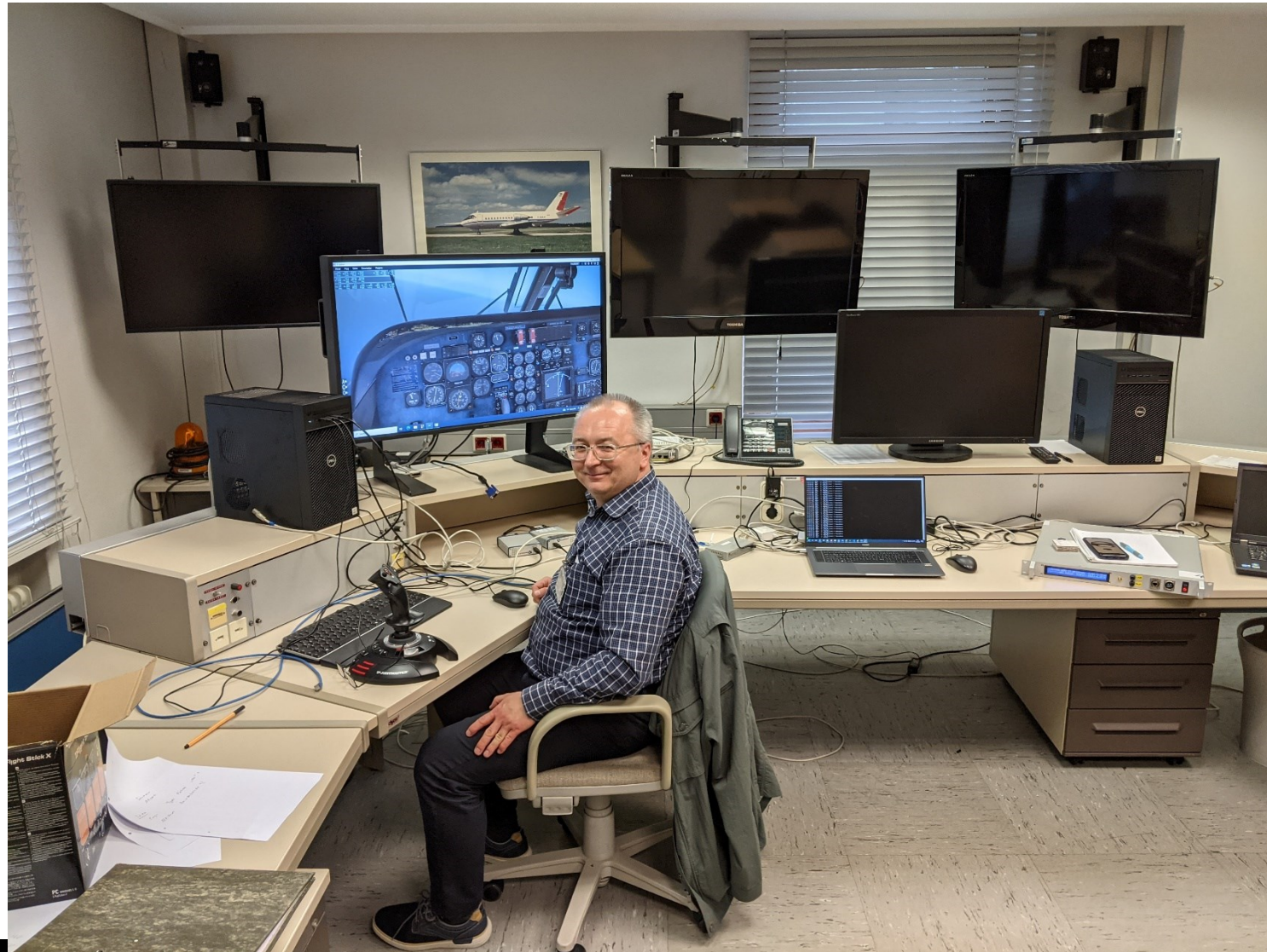


## AP 5.1 Simulation Testszenario





## AP 5.1 Simulation Testszenario



## AP 5.3 Demonstration im Einbau (Fit-Test)

**Ende Mai** wurde die gesamte SANTANA Aero -Ausrüstung für den Einbau in das Versuchsflugzeug (Do228) freigegeben **Am 01.06.2023** wurde ein Fit-Test durchgeführt:

Die Ausrüstung wurde im Cockpit (Rack), im Avionic Compartment (Frontend IMST) und Spant 1 (IMST Antennenanlage und Radom) installiert. Auch wurden die Kabel im Cockpit und in der Nase des Flugzeugs verlegt. Dabei wurden keine technischen Probleme festgestellt.

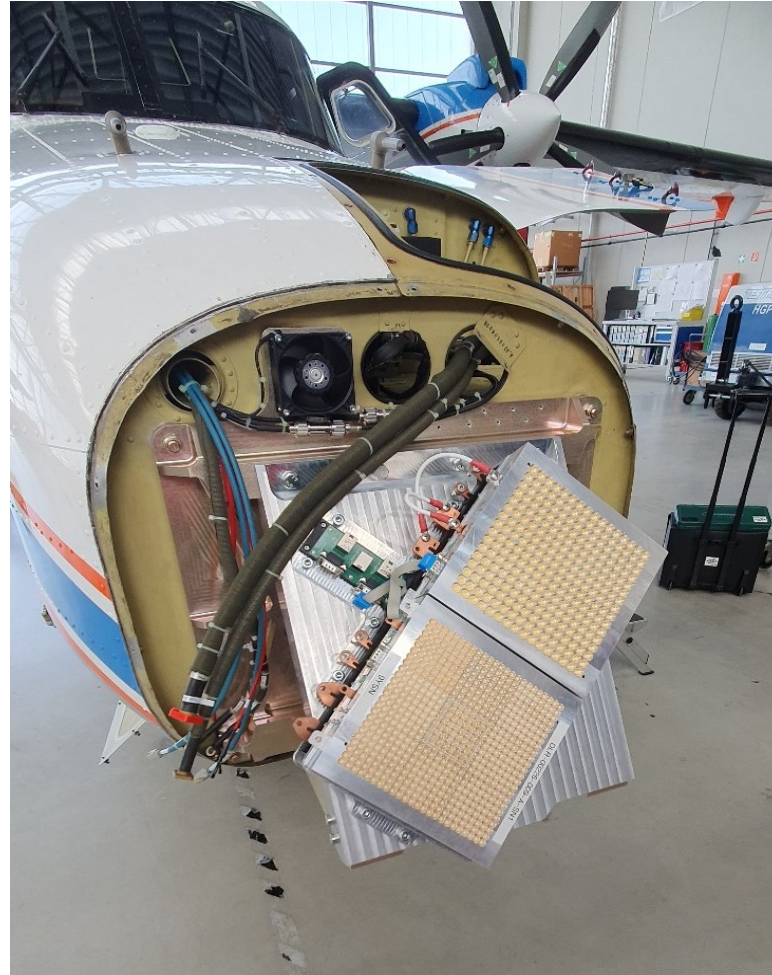




## AP 5.3 Demonstration im Einbau (Fit-Test)



*Cockpit Do228 Rack –Einbau*



*Nase Do228 IMST Antennenanlage –Einbau*



*Avionic Compartment Do228 Frontend IMST–Einbau*



*Radom SANTANA Aero –Einbau*

Bei Fit-Test wurden keine technischen Probleme festgestellt.





## AP 5.4 EMC (electromagnetic compatibility) –Test

Anfang Juni (05-06.06.2023) wurde im Rahmen des Flugtestvorbereitungsprogramms die Bordausrüstung des Flugzeugs (Do228) auf elektromagnetische Verträglichkeit mit Forschungsgeräten getestet.



Während der Bodenantennenerprobung (EMC-Test) wurden schwerwiegende Mängel in der Funktion der Antennenanlage (IMST) festgestellt, die eine Flugerprobung ohne Änderung der Flugbedingungen nicht möglich werden lassen.





## AP 5.5 Boden -Funktionalitätstest der an bordintegrierte Santana Aero -Ausrüstung

Vom 13-14.06.2023 sind die geplanten Bodentests der Forschungsausrüstung durchgeführt worden, um deren Funktionsfähigkeit zu erproben.





## AP 5.5 Boden -Funktionalitätstest der an bordintegrierte Santana Aero -Ausrüstung



Das Versuchssystem wurde in eingeschränkten Bereichen geprüft. Hierbei ist kein Fehlverhalten aufgetreten. Es konnte am Boden horizontale Bewegungen mit unterschiedlichen Drehgeschwindigkeiten durchgeführt werden. Vertikale Bewegungen waren nicht möglich.





## AP 5.6 Flugdemonstration

Trotz des nicht bestandenen EMV Test, wurde in Absprache mit Luftfahrtbundesamt, der Musterprüfleitstelle und der Flugabteilung eine Möglichkeit entwickelt und die Flugversuche konnten durchgeführt werden.



# Flugdurchführung

- Parameter
  - Flug unter 10000ft
  - VFR DAY ONLY
  - Abstand zu Wolken entsprechend Radom Vorgaben
  - Maximum Maneuvering Speed VA 144kn
  - Maximum Operating Speed VMO 199kn
  - Minimum Operating Speed Vref 105kn
  - Flugrichtung zum aktuellen Satelliten (Heading ca. 180°)
  - Für die Erprobung ist Ausrichtung das Heading wichtig nicht der Track
  - Flug muss entsprechend Wind angepasst werden



# Flugdurchführung

- Flugprogramm
  - 1. Geradeausflug
  - 2. Rollkurven Hdg  $\pm 40^\circ$
  - 3. Nick  $\pm 15^\circ$  (Durch Nutzung Laptops nur geringe Manöver möglich)
  - 4. Schiebekurven  $\pm 40^\circ$
  - 5. Wiederholungen entsprechend Wunsch Kunden






# Flugdurchführung

- Ablauf (2h)
  - Roll Start climb to 7500ft oder 8500 HLZ 15min
  - Versuchssystem wird gestartet
  - Versuchsflug Richtung Süden 57min
  - Rückflug 180kn 33min
  - Decend landing roll 15min
  
- Reichweite für 2h
  - EDVE 57sm Richtung Süden  
ca. bei Oberhof/Thüringen




# Flugdurchführung 04.07.2023

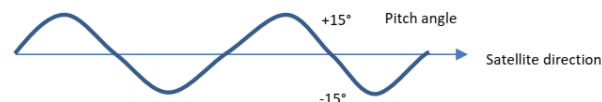
 Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. Institut für Flugführung in der Helmholtz-Gemeinschaft		<b>Flight Test Card</b> Page 1 of 4	
Project SANTANA Aero	Cost No. 3023348	Test Leader Ingo Jessen	Telephone -2556
A/C D-CODE	Crew (PIL/COP/TFE/MI/OP/OP/OP) WEB/DIL/KRE/JES/GIR/	Approx flight time 3,0 hrs	Date/flight 20230705
A/C Configuration Modification SANTANA Aero A		Limitations VB 228DE-16313-23-02 FB 228DE-16313-23-03	
VHF EDVE	VHF Test	Weather	
120,05	132,225	EDVE 040850Z 23011KT 190V250 CAVOK 16/09 Q1012 EDDE 040850Z AUTO 25017KT CAVOK 19/08 Q1014 TEMPO 26020G30KT 30kn 250°2000ft MSL	
T/O Airfield EDVE	T/O Time 13:48 14:06	T/O QNH 1012	T/O Wind 230/11
Ldg Airfield EDVE	Ldg Time 16:45 16:46	Ldg QNH 1013	Ldg Wind 290/07
Route EDVE-			

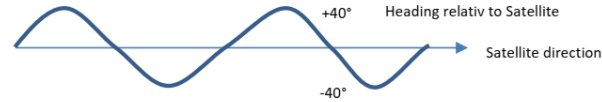
**Flight program**  
T/O EDVE  
Direct to \_\_\_\_\_ Altitude \_\_\_\_\_ ft  
Direction to Satellite 178° true hdg (182° mag hdg) cruise flight  
Pilot command to remove Laptop from box, connect Laptops, start test equipment  
Test points 1-4, repeat as needed  
Pilot command shutdown test equipment and stow Laptop in Box  
Direct to EDVE with landing

**Test points**


2.4 Test Point 1 – Straight and Level Flight  
Heading constant, Altitude constant, Pitch angle constant  



2.5 Test Point 3 - Wings Level Heading Change of ± 40°  
same as 2. Without Roll angle (Schiebekurve)


2.6 Test Point 4 - Pitch Variations  
Heading constant, Altitude change, Pitch angle change 1-2°/sec  


2.7 Test Point 2 - Coordinated Turns with a Heading Change of ± 40°  
Heading change 1-2°/sec, Altitude constant, Pitch angle constant  


Length of time for all test points aprox 5 minutes.

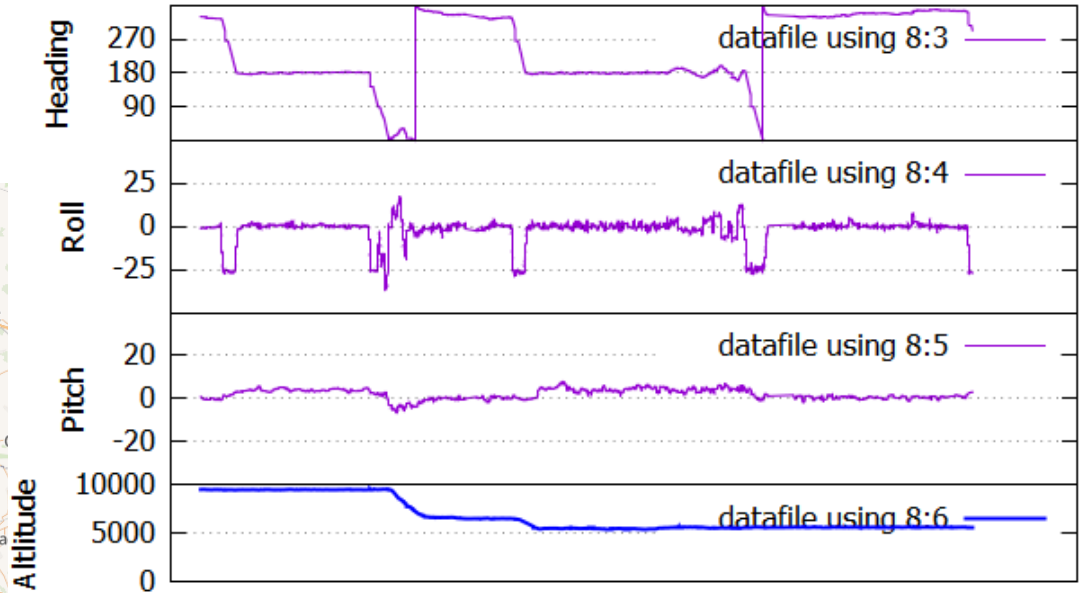
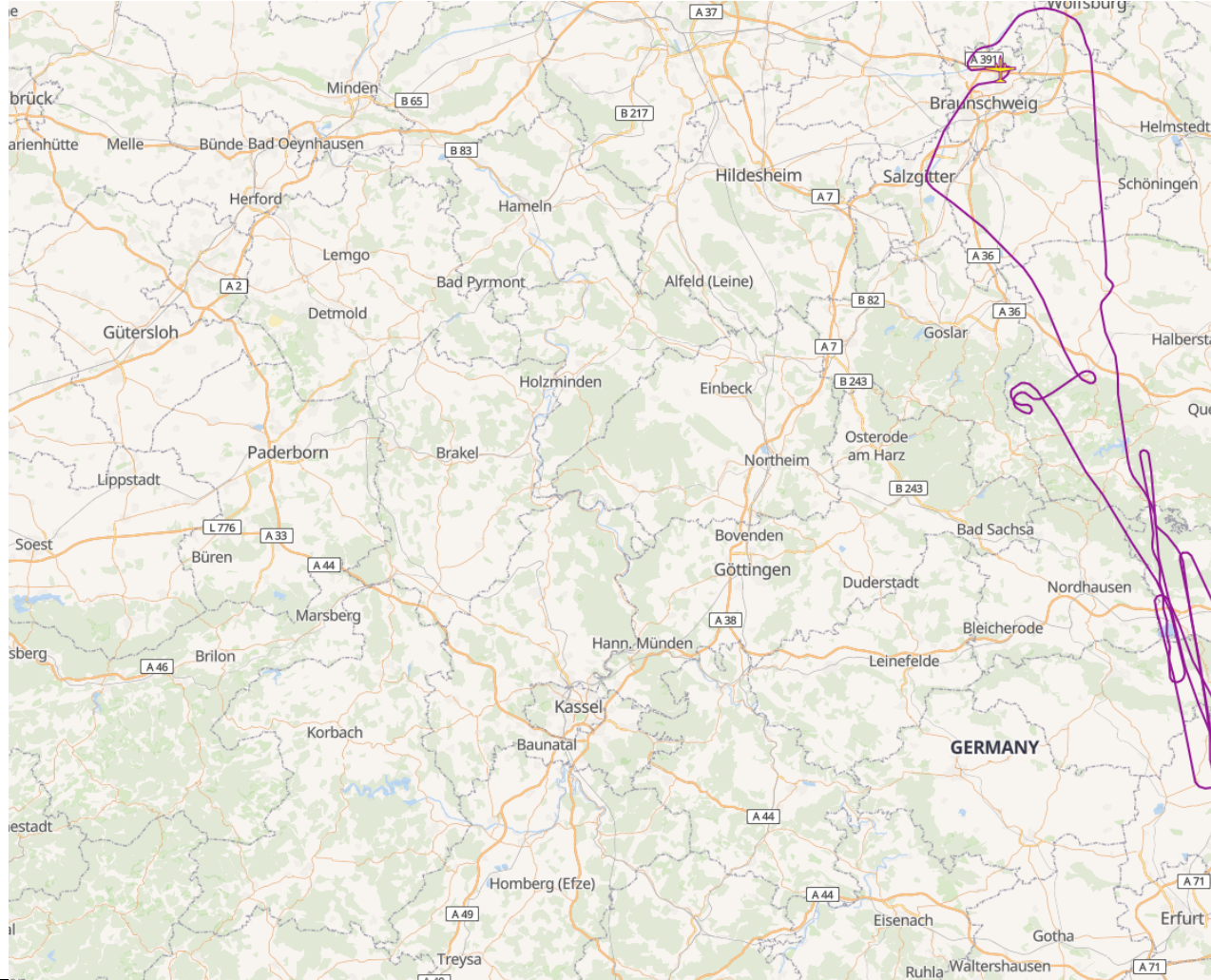
 Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. Institut für Flugführung in der Helmholtz-Gemeinschaft		<b>Flight Test Card</b> Page 2 of 4	
Local time / UTC	13:49:00/11:49:00		
Watch time	13:53:43		
PC 1 Display Storage Battery Check Akku	100%		
PC 2 Beam Control Battery Check Akku	100%		
PC 4 ARINC Server Battery Check Akku	100%		
PC 1 Display Storage Check flight mode	OK		
PC 2 Beam Control Check flight mode	OK		
PC 4 ARINC Server Check flight mode	OK		
Mobile flight mode	OK OK OK		
PC 1 Display Storage Check Time Check	13:53:33 -14 sec		
PC 2 Beam Control Check Time Check	13:53:47 +5 sec		
PC 4 ARINC Server Check Time Check	13:53:43		
CODE (ARINC 429) Time Check	13:53:43		
PC 1 Display Storage IP	172.16.2.254		
PC 2 Beam Control IP	172.16.2.256		
PC 4 ARINC Server IP	172.16.2.255		
Power Detector IP	172.16.2.253		
PC 1 Display Storage login	dlr santana		
PC 2 Beam Control login	f_arinc2 Datalink#		
PC 4 ARINC Server login	f_arinc2 Datalink#		
Power Detector login	root minipos!		
PC 1 Display Storage Program Version			
PC 2 Beam Control Program Version			
PC 4 ARINC Server Program Version	A429_CODE_83 Loop time 50ms		
PC 1 Display Storage data file name			
PC 2 Beam Control data file name	Lfd No.with ARINC_Data.dat		
PC 4 ARINC Server data file name			
DLR WLAN	xFtM@3+GNvX#		
Speed Range CODE	105-200kn		

 Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. Institut für Flugführung in der Helmholtz-Gemeinschaft		<b>Flight Test Card</b> Page 4 of 4	
Time	Test points / Rem / temperature (Radom1 / Radom2 / avionic comp. / cargo comp.)		
15:32:20	A/P off; COP control		
15:32:30	Point 1 Start		
15:36:40	Rx good		
15:36:45	Point 1 Ende		
15:36:50	11,4 11, 16,6 15,4 Outside 10°C		
15:37:37	Point 2 Start +-15°		
15:39:50			
15:40:03			
15:41:40			
15:43:03			
15:44:20	14:18:55 Prg Start; 02Data		
15:49:30	14:20:00 3500 ft 120kn 183°		
15:54:15	14:22:30 Point 1 Start		
15:54:35	14:23:31 20,8 20,9 20,1 18,4 °C		
15:55:17	14:28:30 Point 1 Stop		
15:57:55	14:31:09 Prg Start 03Data		
15:58:18	14:34:18 VHF Celle/AC zu hören		
15:03:30	14:37:55 Point 3 Start 0°		
16:04:30	14:38:30 16, 3 15,7 16,3 14,5 °C		
16:05:25	14:39:20 -30°		
	14:40:20 0° Point 3 End		
16:09:00	14:43:49 Alt 9500fd		
16:11:30	14:52:23 Hdg 183° Mag		
16:15:25	14:53:20 Hdg 181° Mag		
16:23:10	14:53:50 Hdg 178° Mag		
	14:54:56 Decend		
	14:56:09 7900ft		
	14:57:30 Pitch +5°		
	15:00:00 Turn to North		
	15:04:22 12,6 12,1 16,4 15;1 Outside approx. 6°C		
	15:07:30 11,8 11,1 15,4 13,9 Outside approx. 6°C		
	15:10:30 03Data Stop		
	15:11:40 04Data Start		
	15:13:50 Point 1; 178° mag		
	15:16:30 ATIS VHF good		
	15:20:31 9,7 8,9 14,1 12,5 Outside approx. -3°C		
	Rx Satellite low, -> Temp.?		
	Decent under clouds		
	15:26:20 04Data Stop		
	15:26:50 05Data Start		
	15:29:30 Turn to south		
	15:30:50 120kn		
	15:31:30 10,9 10,4 16,2 15,1 Outside 9°C		

 Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. Institut für Flugführung in der Helmholtz-Gemeinschaft		<b>Flight Test Card</b> Page 3 of 4	
Time	Test points / Rem / temperature (Radom1 / Radom2 / avionic comp. / cargo comp.)		
14:18:55	Prg Start; 02Data		
14:20:00	3500 ft 120kn 183°		
14:22:30	Point 1 Start		
14:23:31	20,8 20,9 20,1 18,4 °C		
14:28:30	Point 1 Stop		
14:31:09	Prg Start 03Data		
14:34:18	VHF Celle/AC zu hören		
14:37:55	Point 3 Start 0°		
14:38:30	16, 3 15,7 16,3 14,5 °C		
14:39:20	-30°		
14:40:20	0° Point 3 End		
14:43:49	Alt 9500fd		
14:52:23	Hdg 183° Mag		
14:53:20	Hdg 181° Mag		
14:53:50	Hdg 178° Mag		
14:54:56	Decend		
14:56:09	7900ft		
14:57:30	Pitch +5°		
15:00:00	Turn to North		
15:04:22	12,6 12,1 16,4 15;1 Outside approx. 6°C		
15:07:30	11,8 11,1 15,4 13,9 Outside approx. 6°C		
15:10:30	03Data Stop		
15:11:40	04Data Start		
15:13:50	Point 1; 178° mag		
15:16:30	ATIS VHF good		
15:20:31	9,7 8,9 14,1 12,5 Outside approx. -3°C		
	Rx Satellite low, -> Temp.?		
	Decent under clouds		
15:26:20	04Data Stop		
15:26:50	05Data Start		
15:29:30	Turn to south		
15:30:50	120kn		
15:31:30	10,9 10,4 16,2 15,1 Outside 9°C		

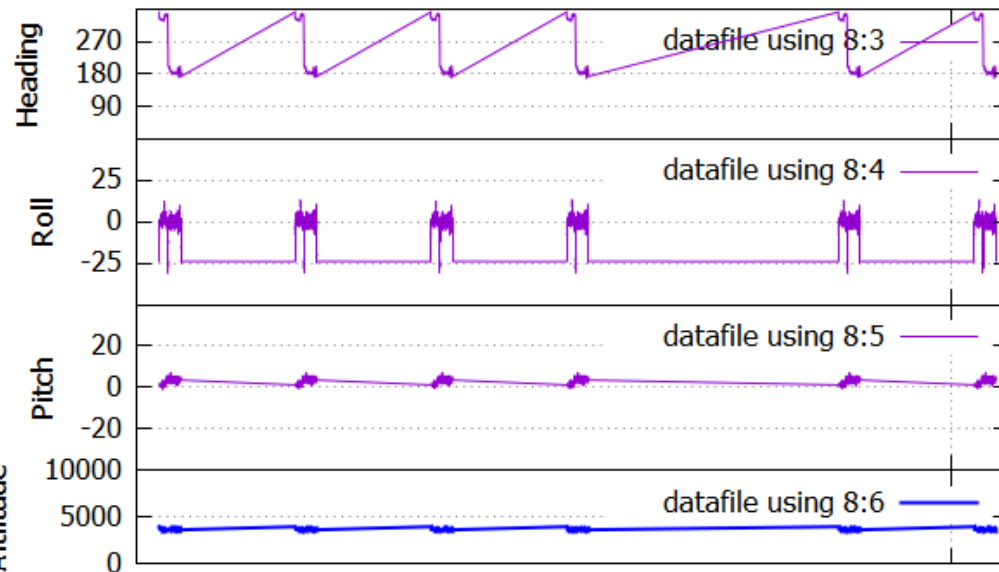


# Flugdurchführung 04.07.2023

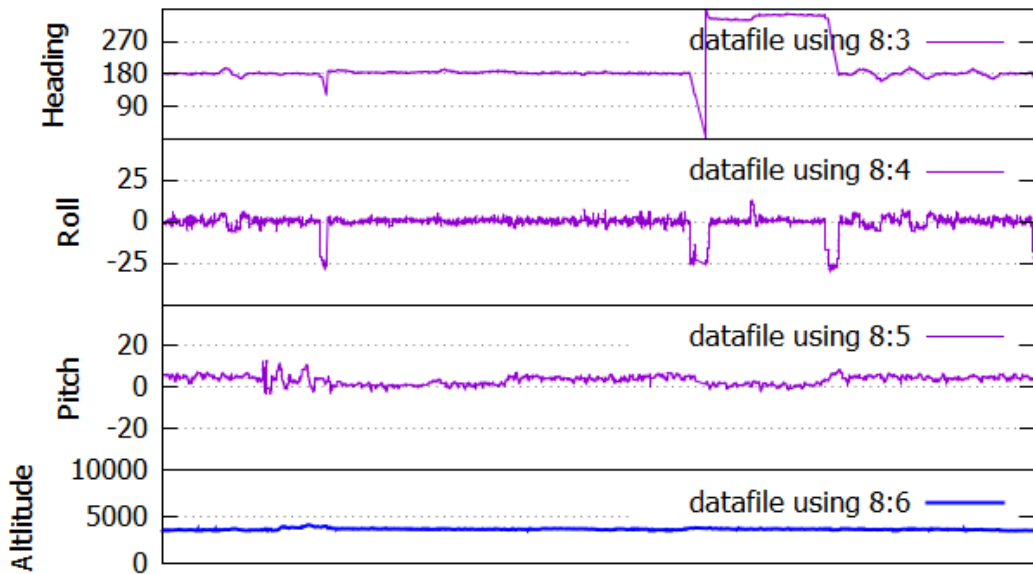




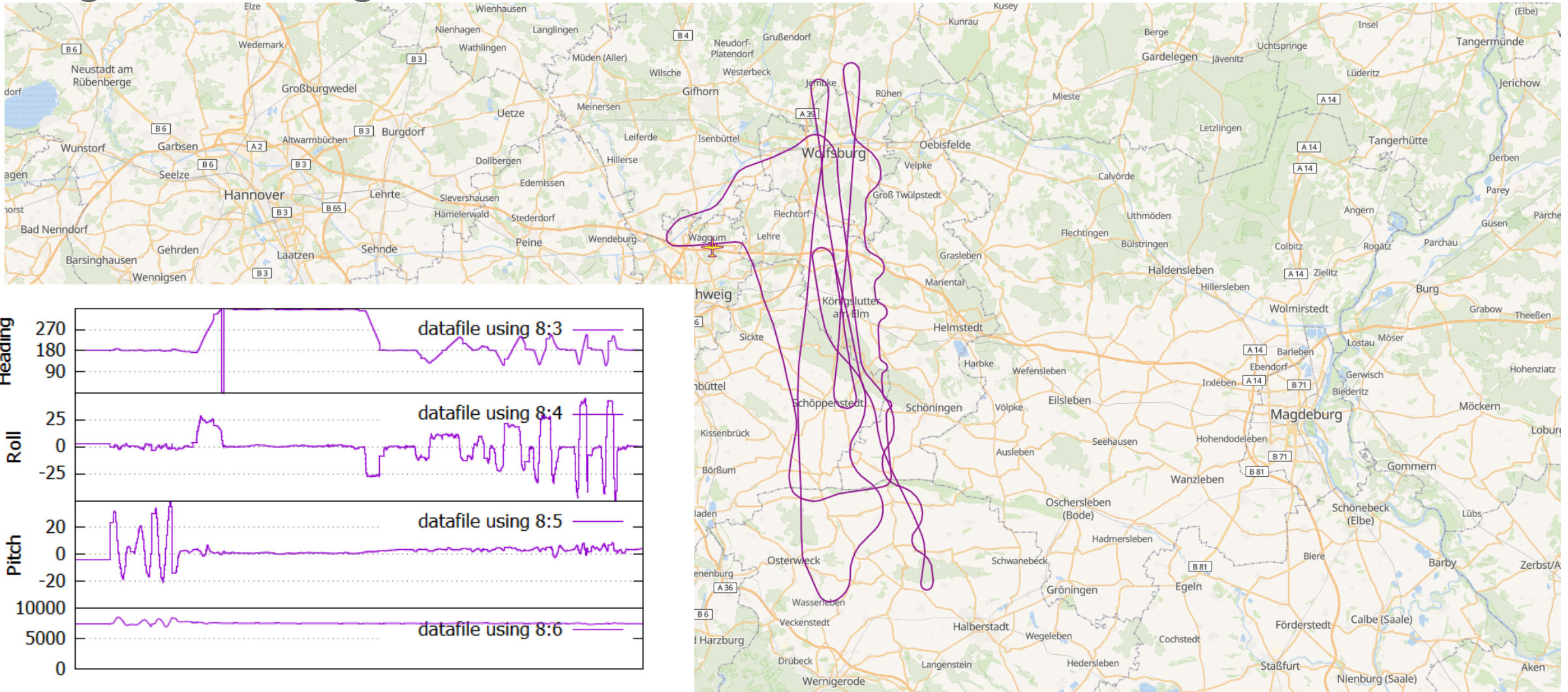
# Flugdurchführung 05.07.2023



14:00:00



# Flugdurchführung 06.07.2023



















ACCESS FOR FIRE  
EXTINGUISHING

OIL



# Ausblick

?

