

Stand der Entwicklung und der Flugerprobung



E-ROP electric and rotary-engineed hybrid plane

Agenda

1. Gesamtprojekt

- Historie
- Projektpartner, Funding
- Vorstellung des Entwicklungsziels

2. Stand des Erprobungsträgers

- Flugzeug
- Batteriesystem
- Range Extender (Prüfstand)

3. Stand der Flugerprobung

- Endurance Motor/Propeller
- Eigenstart
- Ermittelte Leistungsdaten

4. Nächste Schritte

- Flugerprobung mit der Flügelbatterie
- Langstreckenerprobung
- Integration REX - Brennstoffzelle

5. Einsatz additiver Fertigung

- Schiebestück
- Haubenhalter
- Zellhalter, Batteriemodule
- Flügelräder
- Wärmetauscher

6. Folgeprojekte

- Archimedes
- SENONA

Hybrid drive for Aircraft

Historie / Achievements

Meilensteine

- 2011 – Stefan Senger, 1. Place “Berblinger Wettbewerb”
- 2013 – Stefan Senger, 1. Place “Berblinger design competition”.
- 2015 – Projektgründung BMWK, LUFO “E-ROP”
- 2017 – Start Entwicklung eines Domain Controller auf Basis eines Aurix-Processors
 - Funding quota 30% from EU-Project 3Ccar
- 2018 – Projektgründung BMWK, LUFO Entwicklung “SafeBatt2Fly”
- 2022 – Jungfernflug, EDMA – Augsburg, Beginn der Flugerprobung.
- 2024 – Erstflug mit den eigenentwickelten Tragflächenbatterien “SafeBatt2Fly”



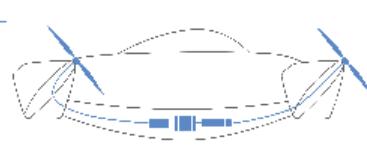
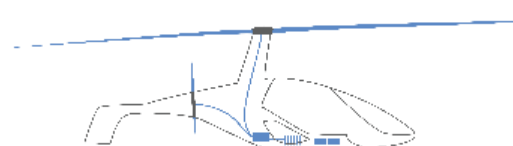
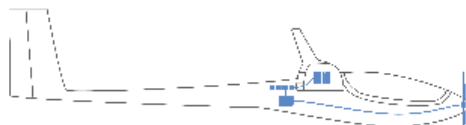
Hybrid drive for Aircraft

Targets

Gesamtprojekt

Die AdvanTec GmbH entwickelt seit 2016 einen hybridelektrischen innovativen Antriebsstrang für Elektroflugzeuge mit großer Reichweite.

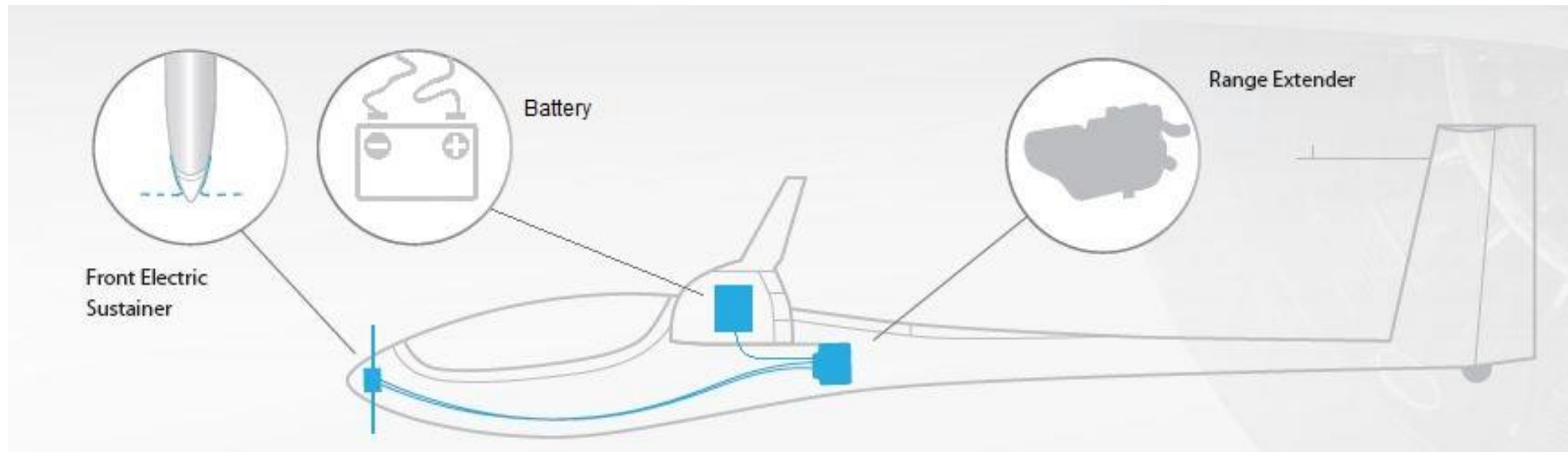
- Anpassbar für andere Anwendungen wie Leichtflugzeuge, UAM, VTOL ...
- Kann auf alle elektrischen Antriebskonzepte übertragen werden.
- Leichtbau, Nachhaltigkeit, einfache Montage und Demontage.
- Energieversorgung über Batteriepacks und elektrischen Generator (REX).



Hybrid drive for Aircraft

Konzept

Konzept: Energieerzeugung für Langstreckenflüge durch Kombination von Verbrennungsmotor und Generator (REX)



Hybrid drive for Aircraft

Projektpartner



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Speziellen Dank an unsere Projektpartner



Bürklin Elektronik GmbH



LZ Design d.o.o.



ENGIRO GmbH



Mosbach

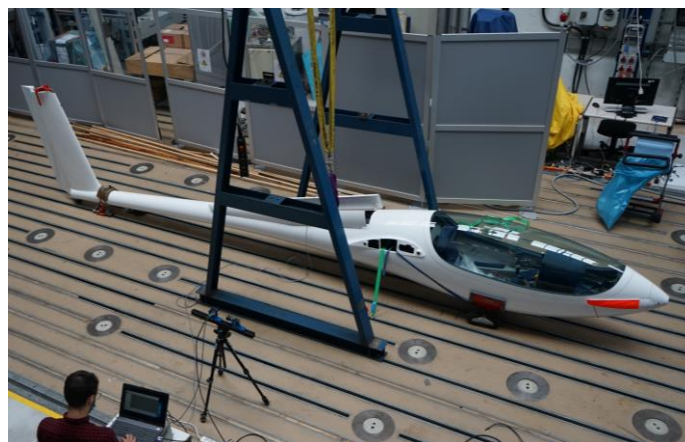
DHBW Mosbach



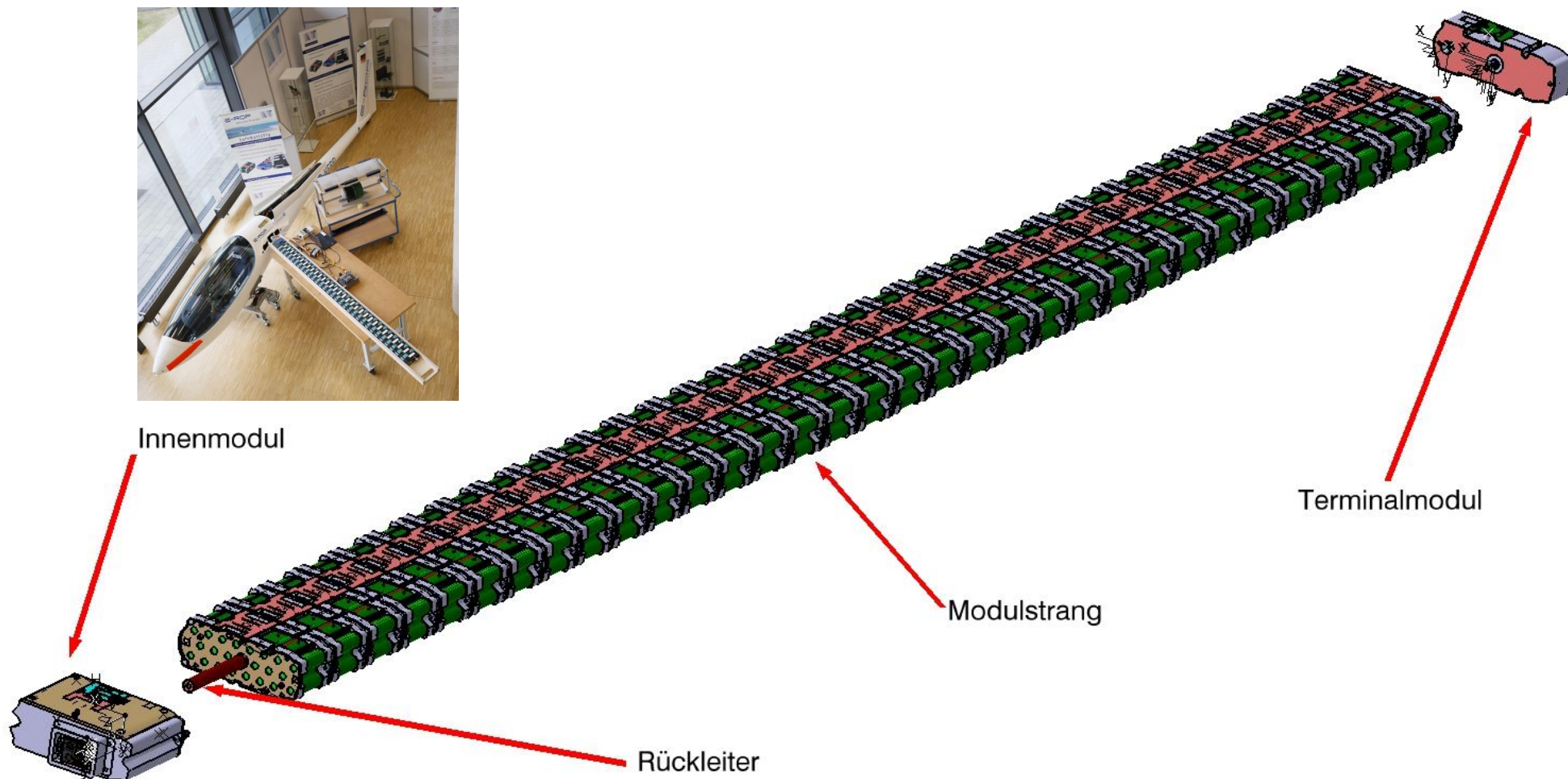
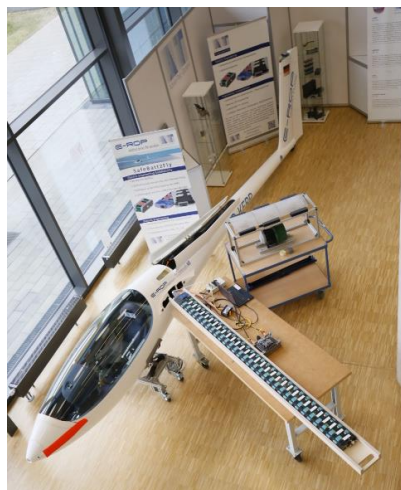
Flughafen Augsburg GmbH

Stand des Erprobungsträgers

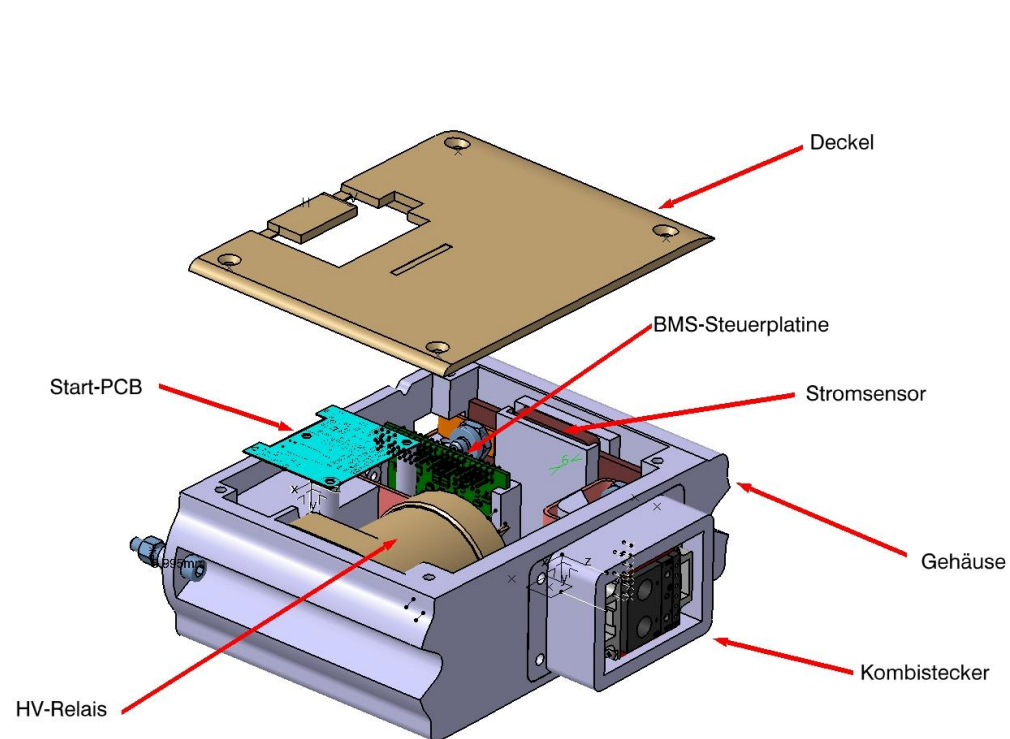
- **Flugzeug:**
 - Heckbatterie im Motorkompartement mit LZ-Design Batterien Gen 4 (EASA zugelassen)
 - Flügelbatterie installiert im Tragflügel.
 - PTF erteilt, seit 3/22 Flugerprobung.
 - Motor / Propeller Endurance Test abgeschlossen.



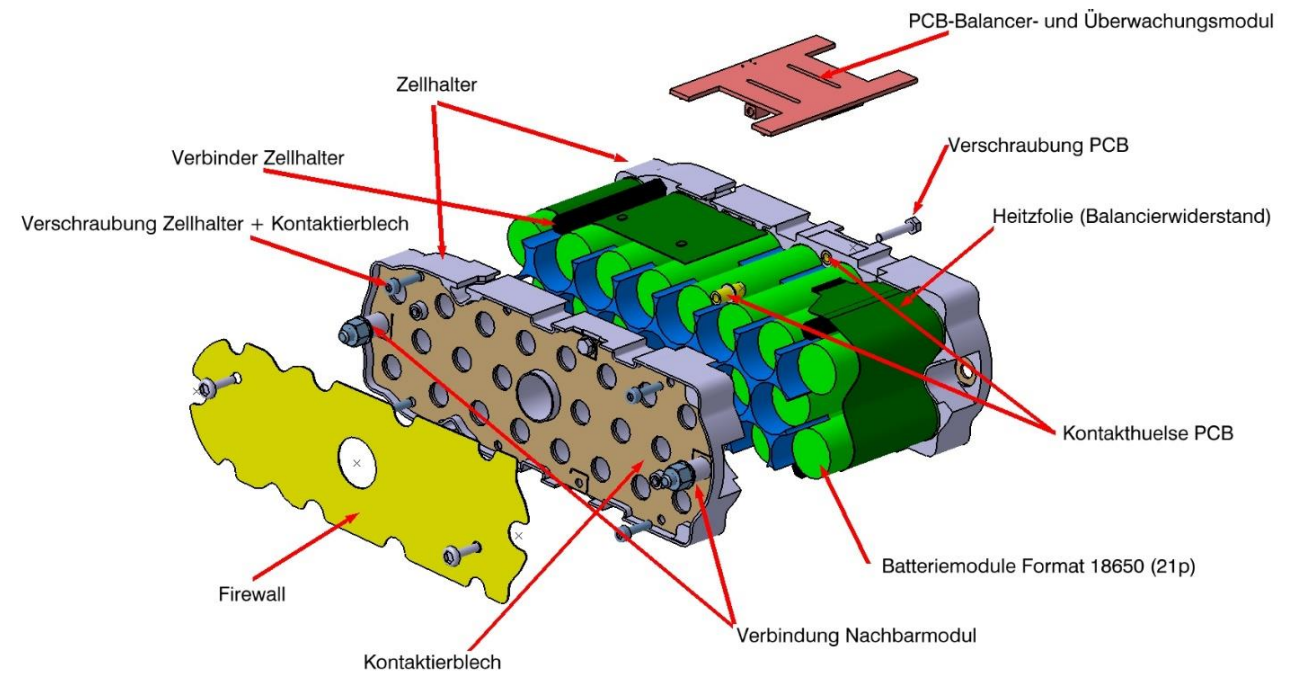
Stand des Erprobungsträgers: Batteriesystem SafeBat2Fly



Stand des Erprobungsträgers: Batteriesystem SafeBat2Fly



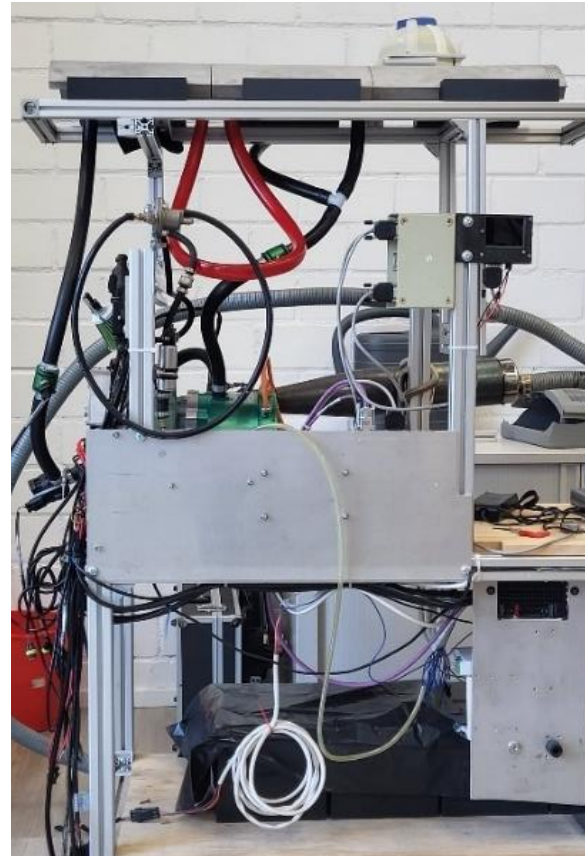
Innenmodul



Strangmodul

Stand des Erprobungsträgers: Range Extender

- Energiemanagement: Aurix
- Aufbau des kompletten Antriebsstranges
- Aufbau des additiv gefertigten Kühlers



Stand der Flugerprobung: Endurance Motor/Propeller

- 1,5 Stunden Bodenlauf absolviert
- 5 Stunden Steigflug durchgeführt (16 -20 kW)
- Keine besonderen Ereignisse



Stand der Flugerprobung: Eigenstart

Startprofil:

- 6 kWh Rumpfbatterie
- 1 Min. 26 kW
- 1 Min. 21 kW
- Reststeigflug 16 kW
- Startrollstrecke 500 kg MTOW: 200m
- Steigrate bei 26 kW: 2,5 m/s
- Steighöhe bis Entladegrenze: 1.200 m/agl
- Restkapazität Horizontalflug: 30 Min.



Stand der Flugerprobung: ermittelte Leistungsdaten

- Steigwerte bei 500 kg MTOW:
 - Bei 26 kW ca. 2,6 m/s
 - Bei 21 kW ca. 2,0 m/s
 - Bei 16 kW ca. 1,5 m/s
- Leistungsbedarf bei 90 km/h (Levelflight):
 - 4.8 kW
- Leistungsbedarf bei ca. 120 km/h
 - ca. 7 kW



Nächste Schritte

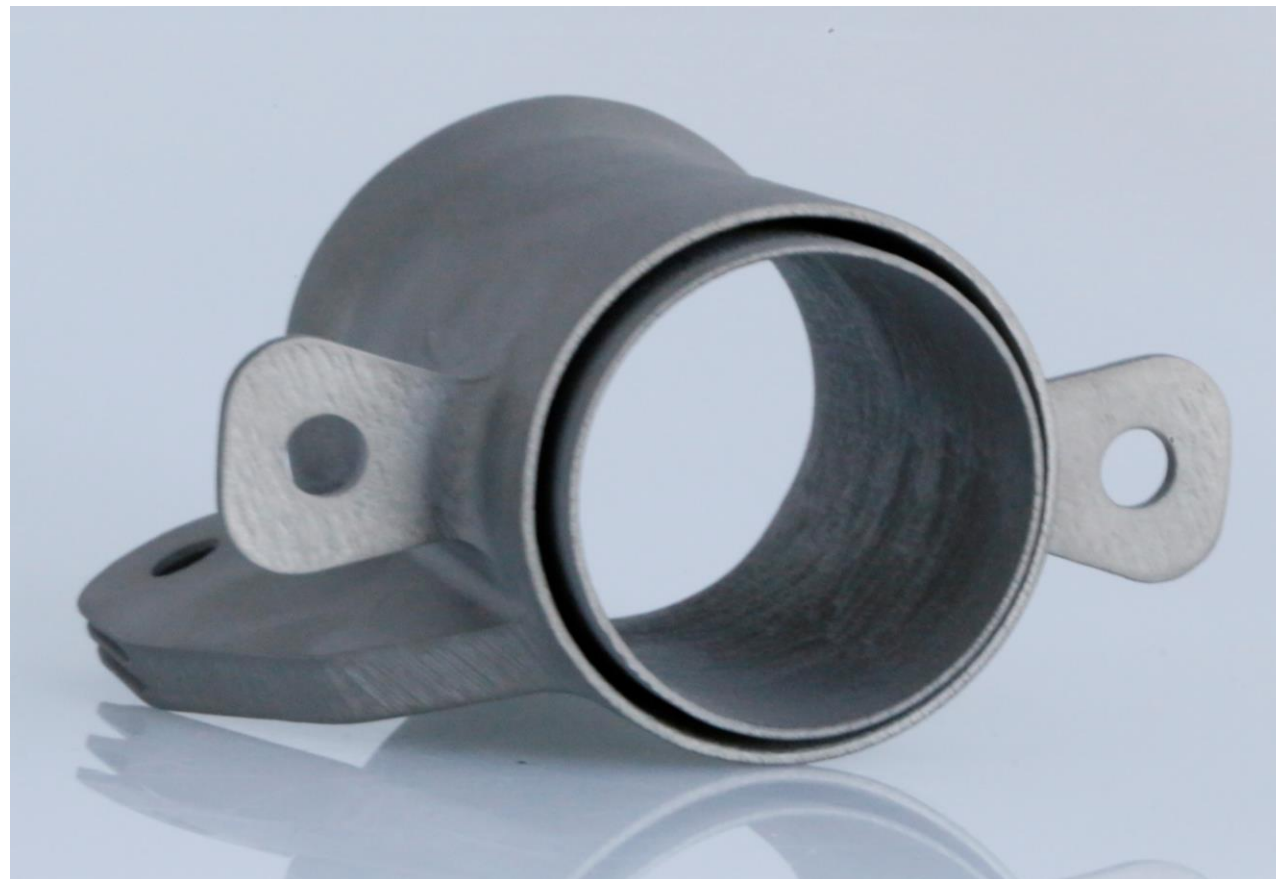
- QI 25: Flugerprobung mit der installierten Tragflächenbatterie (Startstrecken, Steigwerte)
- QII 25: Langstreckenerprobung (erwartete elektrische Reichweite > 400 km)
- Q IV 25: Integration Range-Extender / Brennstoffzelle

Einsatz additiver Fertigung

Komponente Abgasanlage LFZ

Material: Inconel

- 10x höhere Standzeit.
- EASA Zulassung ist beantragt.
- präziser, schneller, günstiger

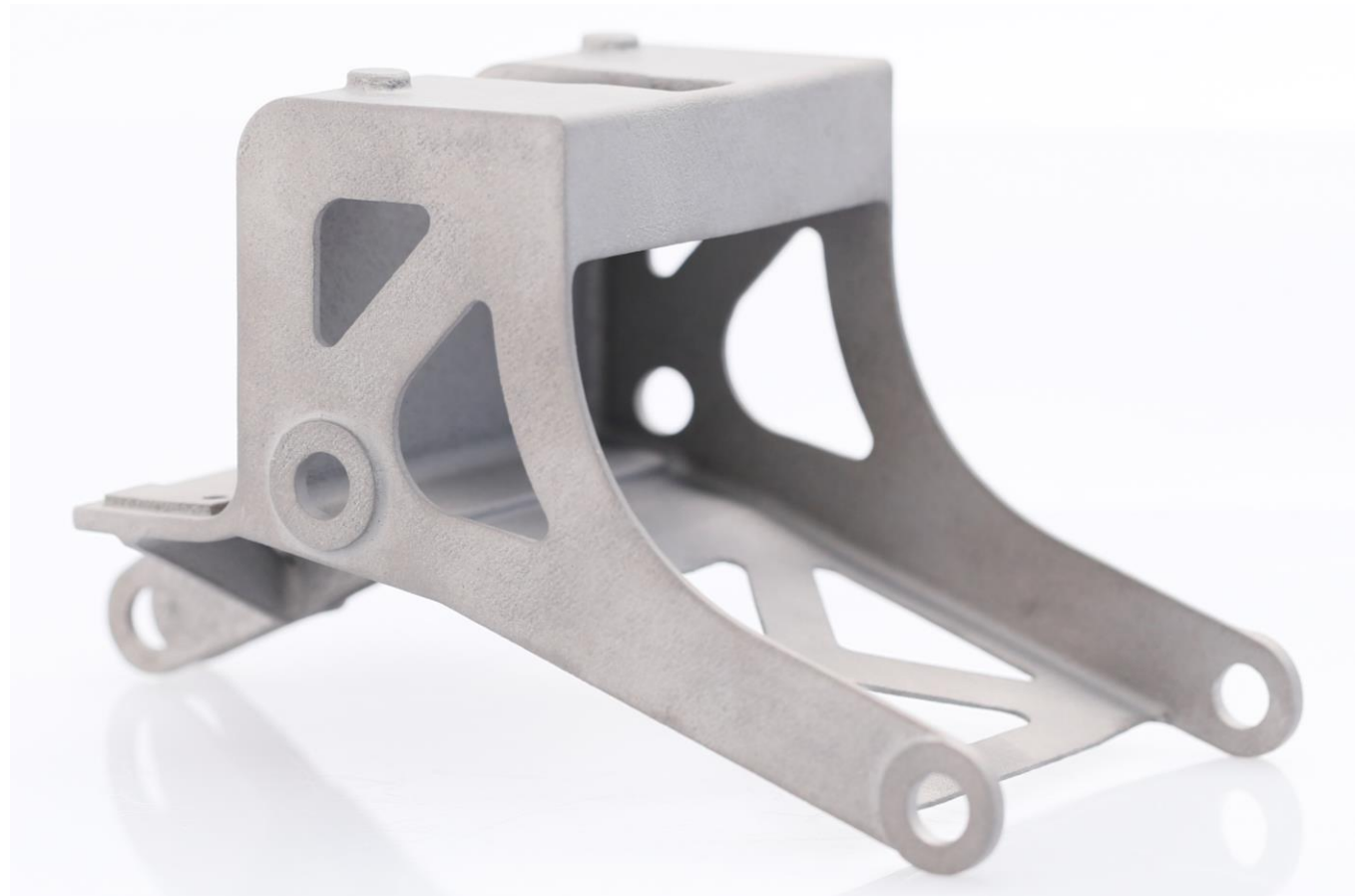


Einsatz additiver Fertigung

Baldachin Halter LFZ

Material: Titan

- 60% leichter!
- Wie aus einem Stück gefertigt.



Einsatz additiver Fertigung

Flächenräder

Material: PA6 CFK

- 60% leichter!
- Integrierte Sollbruchstelle
zum Schutz der
Tragflächenschale



Einsatz additiver Fertigung

Batteriemodule / Zellhalter LFZ

Material: PA6 CFK FRA

- Verbindungsmodul
- Batteriemodule: Zellhalter und Cover
- Endmodul
- EASA Zulassung ist beantragt.
- Kostenersparnis Entwicklung: > 70 TEUR
- Zeitersparnis: ca. 1,5 Jahre.



Einsatz additiver Fertigung



2021-2024



Gefördert durch:

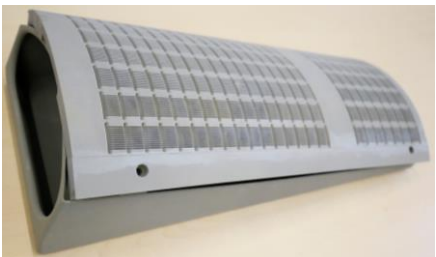
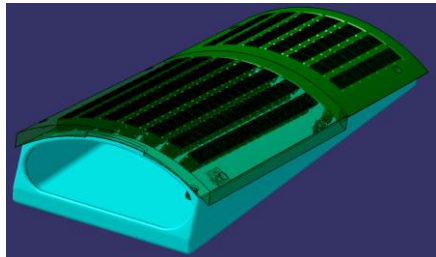


aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Der Schwerpunkt liegt auf der Erforschung der additiven Fertigung von Wärmetauschsystemen, um die Ziele des Flightpath 2050 der EU-Kommission zu erreichen.

Der Wärmetauscher wird mit einem Range Extender oder einer Wasserstoff-Brennstoffzelle getestet. AdvanTec wird die Kühlsysteme in unser Forschungsflugzeug integrieren und durch Testflüge die Leistung des Systems demonstrieren und verbessern.

Einsatz additiver Fertigung



Bilder: © AdvanTec

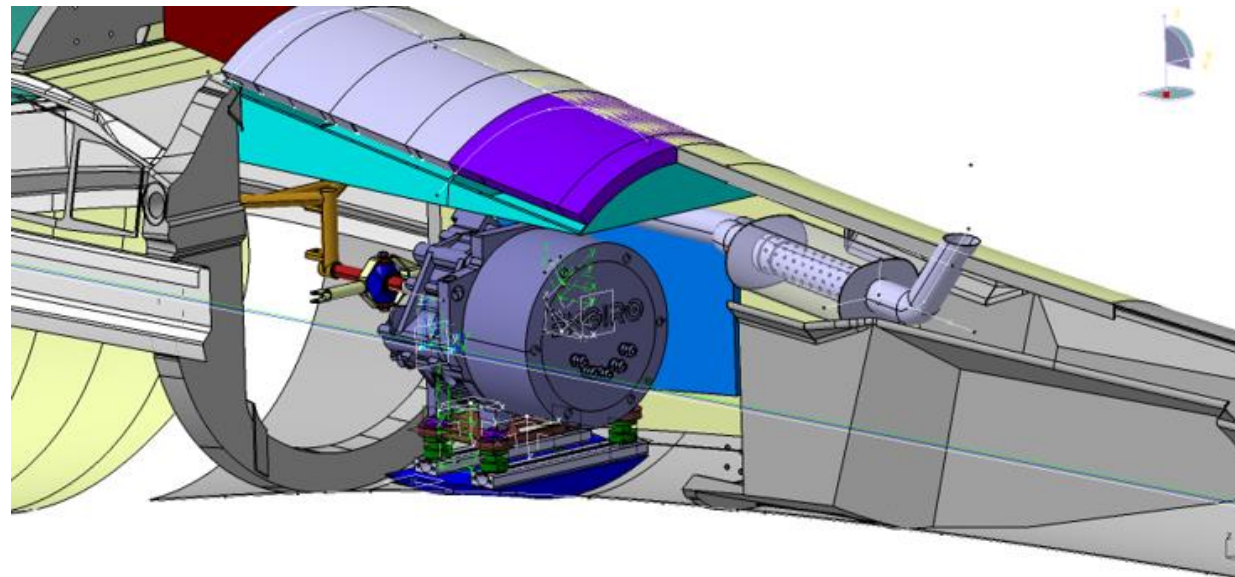
Technische
Universität
München



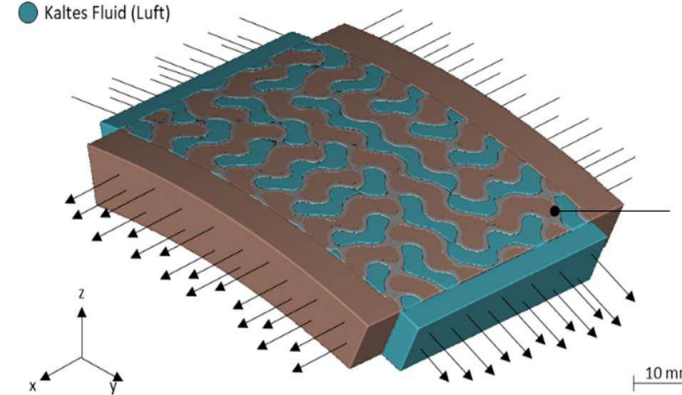
Gefördert durch:



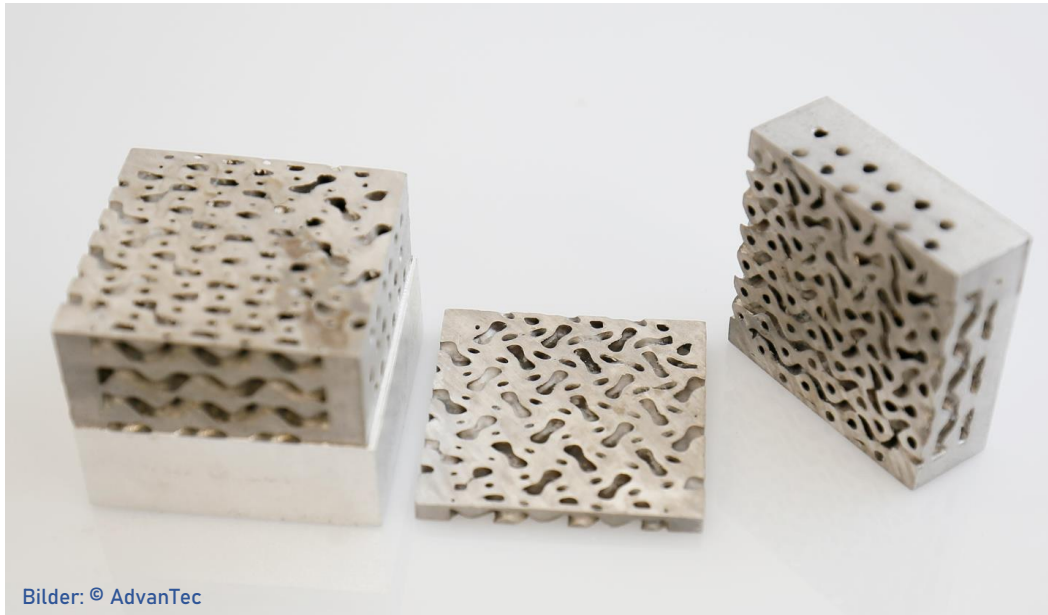
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



● Warmes Fluid (Wasser)
● Kaltes Fluid (Luft)



Einsatz additiver Fertigung



Bilder: © AdvanTec

Technische
Universität
München



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Weitere Forschungsprojekte



ARCHIMEDES 2024-2027



Co-funded by
the European Union

Im Rahmen von ARCHIMEDES werden Komponenten, Modelle und Methoden entwickelt um die Effizienz und Lebensdauer von elektrischen Antriebssystemen, Energieerzeugungstechnologien und Energiespeichergeräten in den Bereichen Automobil, Luftfahrt und Infrastruktur zu verbessern, unterstützt von 48 Partnern.

ARCHIMEDES zielt darauf ab, Vertrauen in diese neuen Technologien zu fördern und zur Beschleunigung des Energiewandels hin zu einer sicheren und digitalen Gesellschaft 5.0 beizutragen.

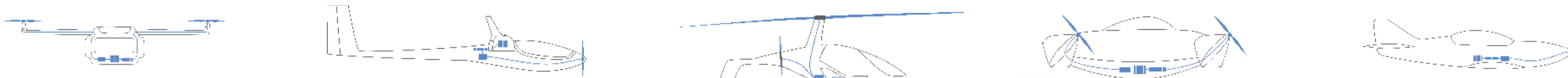


Scan oder für weitere Informationen: <https://www.archimedesproject.eu/>

Konsortialpartner Archimedes:



Weitere Forschungsprojekte



HEAT

In Planung



Investors Wanted

Die zu entwickelnde Antriebsfamilie soll eine Wellendauerleistung von 0,5 – 1 MW bei ca. 280 – 400V DC abbilden. Im Gesamtverbund soll nun eine Plattform für einen kompletten Antriebsstrang entwickelt werden, bestehend aus einem hocheffizienten Motor, der zugehörigen hocheffizienten SiC-basierten Leistungselektronik, welche thermisch und mechanisch in die bestehende Flugzeugstruktur integriert wird. Die Leistungsklasse des Antriebs wird auf eine maximale Abflugmasse von bis zu $> 2t$ ausgelegt.

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit und ihr Interesse!

Nutzen Sie unsere Expertise für Ihr Unternehmen oder Projekt.
Wir freuen uns auf Ihre Anfrage, kontaktieren Sie uns noch heute
um mehr über unsere Leistungsfähigkeit zu erfahren.

www.AdvanTecGmbH.de

Tel.: + 49 821 65 05 90 20

scan for contact

