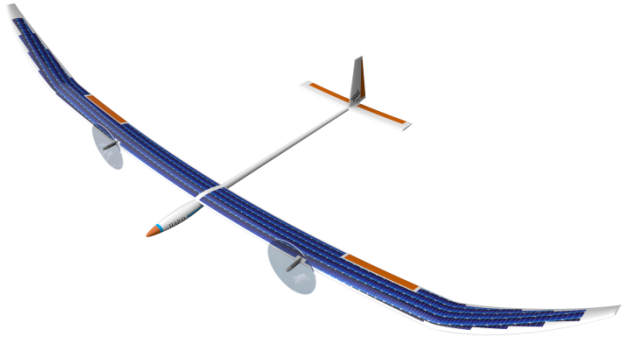
Entwicklung der DLR-Höhenplattform und ihrer Anwendungen

DLR – Institut für Flugsystemtechnik
Florian Nikodem – Projektleiter Hochfliegende Plattform (HAP)



DLR

Motivation

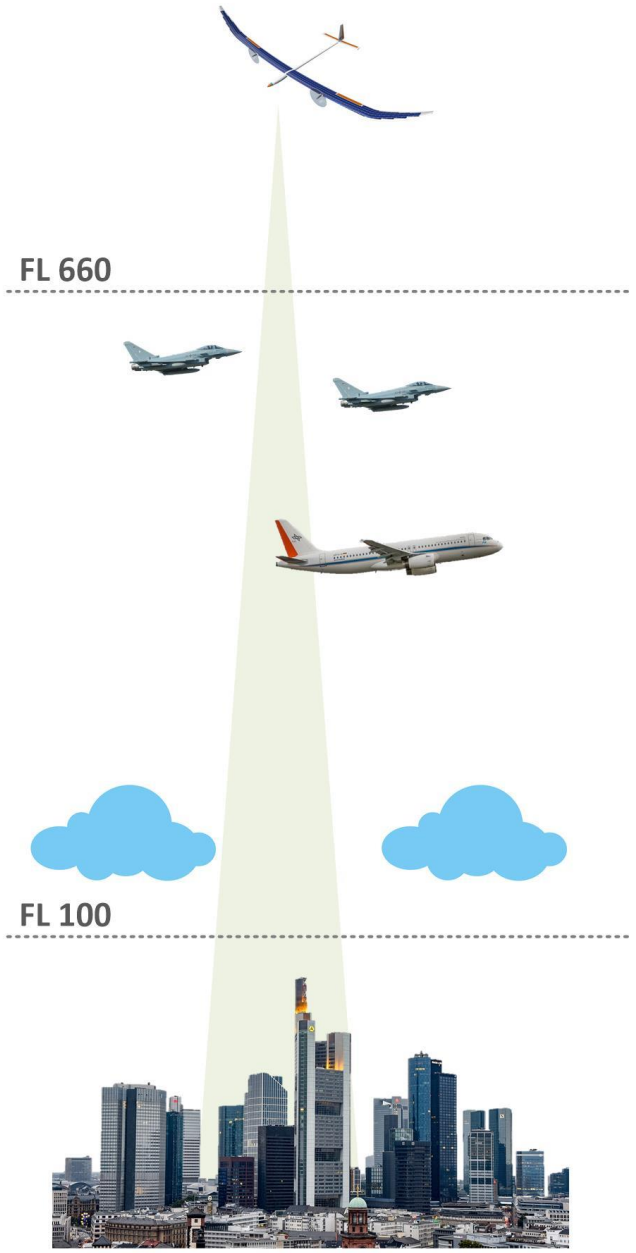
- Hochfliegende und langandauernd stationierbare Luftfahrzeuge stellen eine interessante Alternative zu Satelliten im Bereich der Erdbeobachtung und Kommunikation dar.

- Diese so genannten High Altitude Platforms (HAP) sind insbesondere attraktiv weil

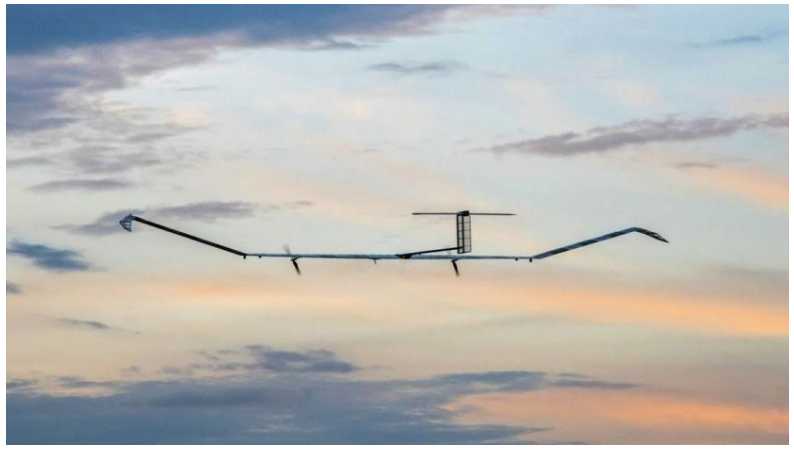
  - ***sie kostengünstig hergestellt, gestartet und gelandet werden können,***

  - ***sie für eine Vielzahl von Aufgaben im Bereich der Kommunikation und Erdbeobachtung einsetzbar sind.***

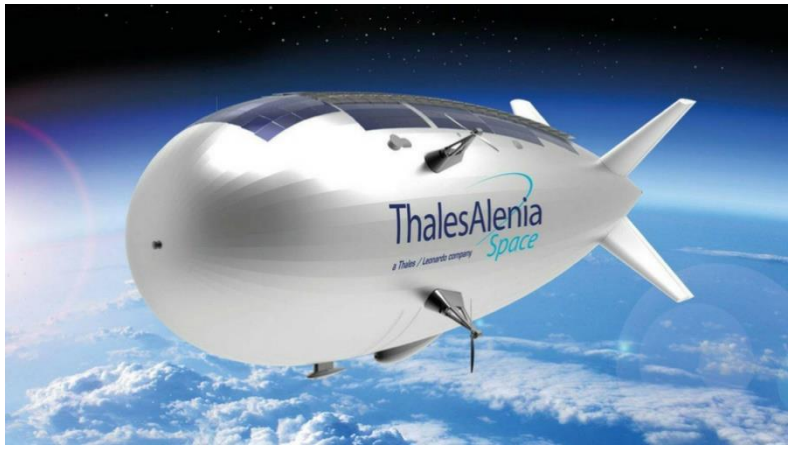
- Das DLR forscht im Bereich der Technologien und Anwendungen für hochfliegende dauerhaft stationierbare Plattformen und entwickelt im Projekt HAP ein Forschungsflugzeug für zukünftige wissenschaftliche Experimente.



Industrielle Aktivitäten

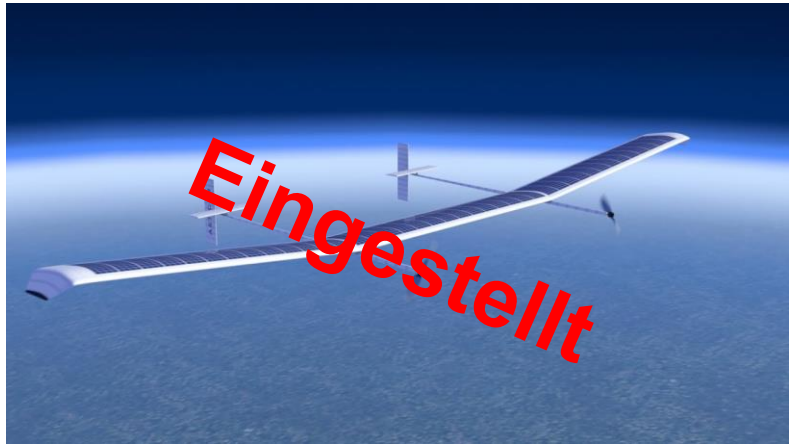


Airbus Zephyr S



ThalesAlenia Stratobus

Google Loon



Ordnance Survey Astigan

BAE Phasa 35

Aurora Flight Sciences Odysseus

Ziele der Forschungsarbeiten im Bereich hochfliegender Plattformen

Aufbau einer umfassenden Bewertungsfähigkeit hochfliegender Plattformen „schwerer als Luft“

- *Beurteilung der Flugleistung verschiedener Plattformkonfigurationen*
- *Aufzeigen verschiedener High- und Mid-Level Design Trades und Abhängigkeiten für HAPs*
- *Beurteilung der Eignung verschiedener Plattformkonfigurationen zur Absolvierung dedizierter Missionen*

Bereitstellen einer hochfliegenden Plattform für wissenschaftliche Experimente

- *Technologiedemonstrator HAP alpha*

Bereitstellen miniaturisierter Sensoren und Erarbeitung neuartiger Sensorkonzepte im Bereich Erdbeobachtung und sicherheitsrelevanter Informationsbeschaffung

- *Miniaturisiertes Radar mit synthetischer Apertur HAPSAR*
- *Hochauflösendes Kamerasystem MACS-HAP*

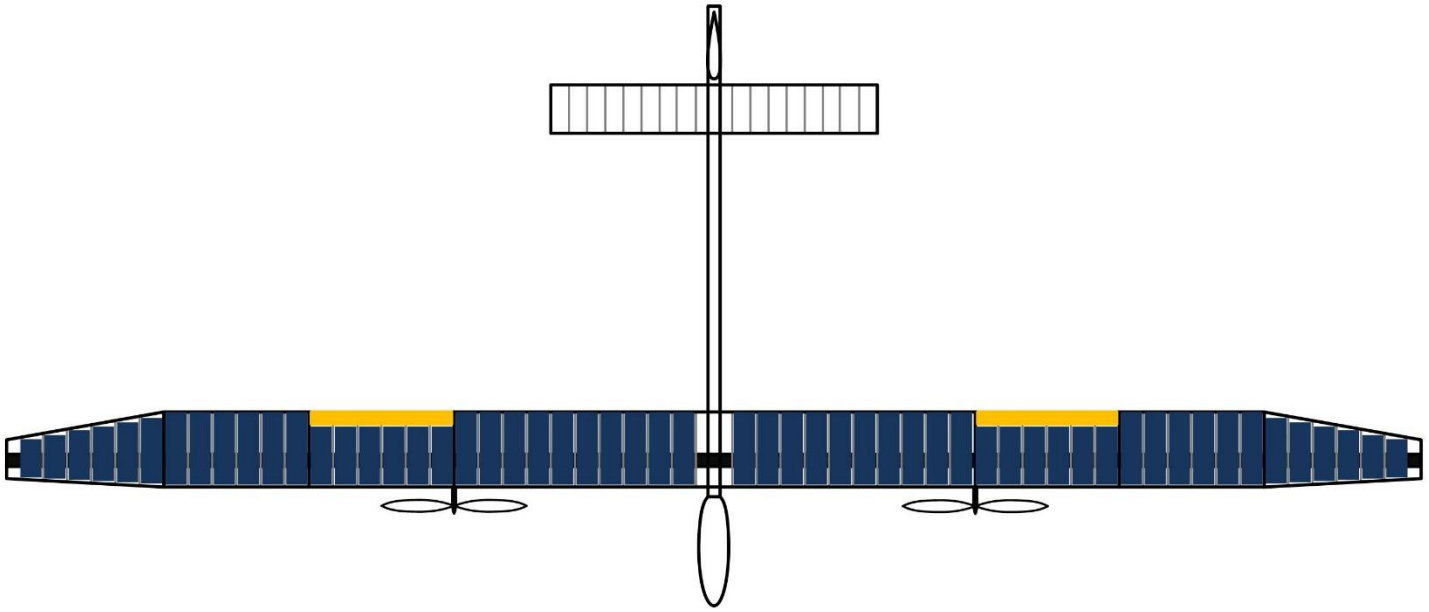
Beispielrechnung einer HAP-Konfiguration

$$C_L = 1.1$$

$$C_{D0} = 0.02$$
$$\Lambda = 21$$
$$e = 0.9$$

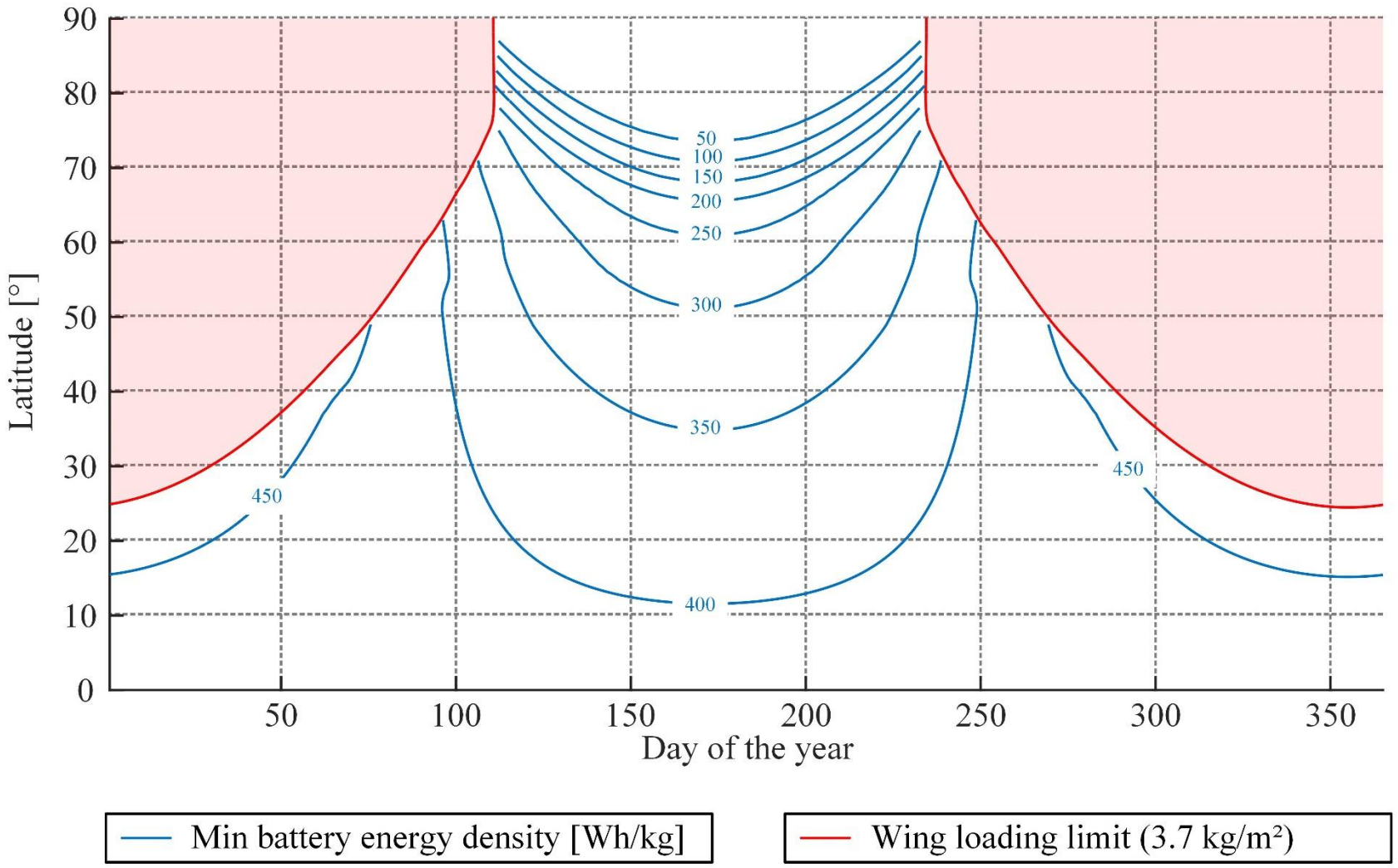
$$W_L = \frac{3.7kg}{m^2}$$

$$\kappa = 0.8$$
$$\eta_{prop} = 0.75$$
$$\eta_{el} = 0.8$$
$$\eta_{sg} = 0.28$$



Erforderliche Energiedichte der Batterien für einen dauerhaften Flug

$$\frac{m_{bat}}{m_{ac}} = 0.5$$



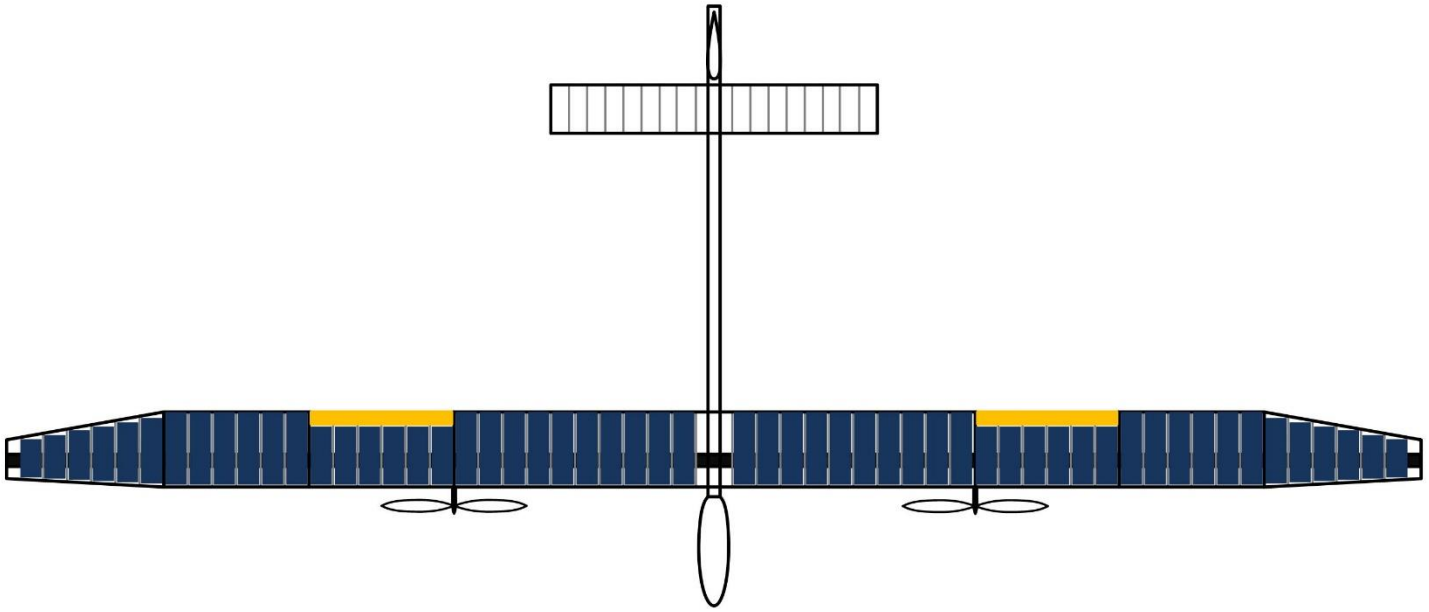
Beispielrechnung einer HAP-Konfiguration mit reduzierter Flächenlast

$$C_L = 1.1$$

$$C_{D0} = 0.02$$
$$\Lambda = 21$$
$$e = 0.9$$

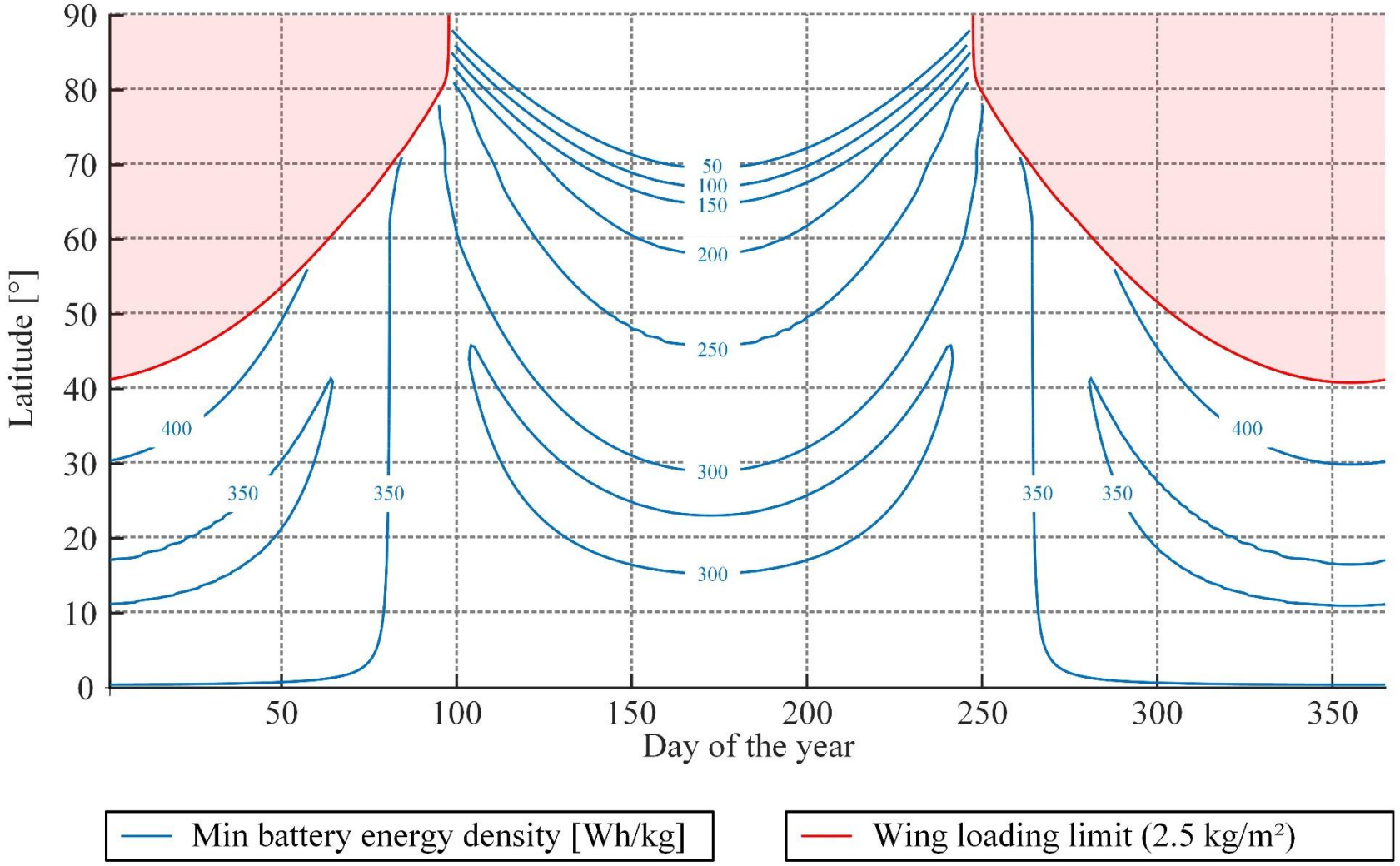
$$W_L = \frac{2.5kg}{m^2}$$

$$\kappa = 0.8$$
$$\eta_{prop} = 0.75$$
$$\eta_{el} = 0.8$$
$$\eta_{sg} = 0.28$$



Erforderliche Energiedichte der Batterien für einen dauerhaften Flug

$$\frac{m_{bat}}{m_{ac}} = 0.5$$



Technologieträger HAP alpha

- Spannweite 27 m
- Abfluggewicht 138 kg
- Dienstgipfelhöhe >22 km
- 5 kg Nutzlastkapazität
- Entwickelte Nutzlasten: Hochauflösende Kamera und ein Radar mit synthetischer Apertur

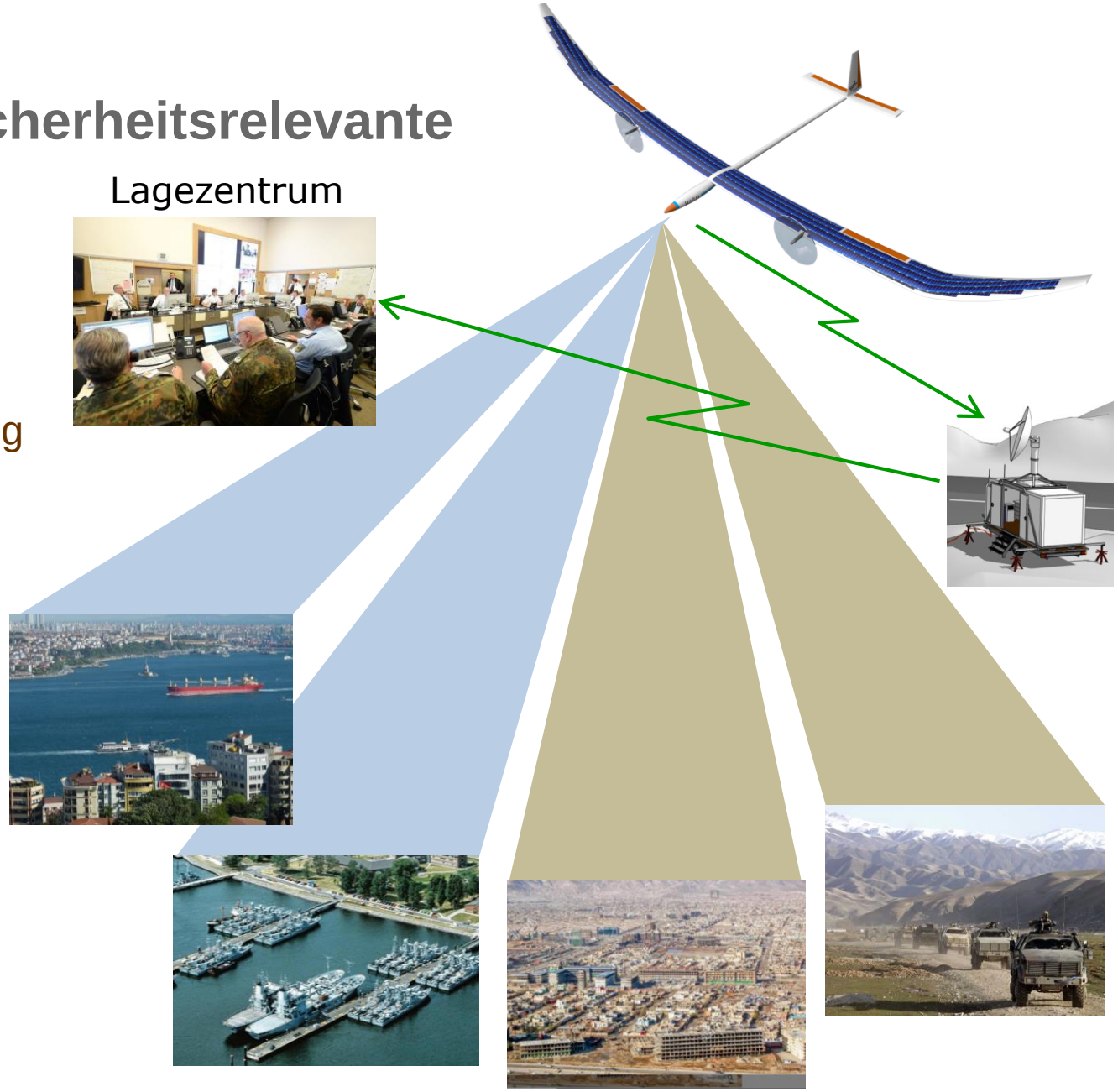
HAPSAR – Abbildendes Radar für sicherheitsrelevante Informationsbeschaffung

Landszenarien

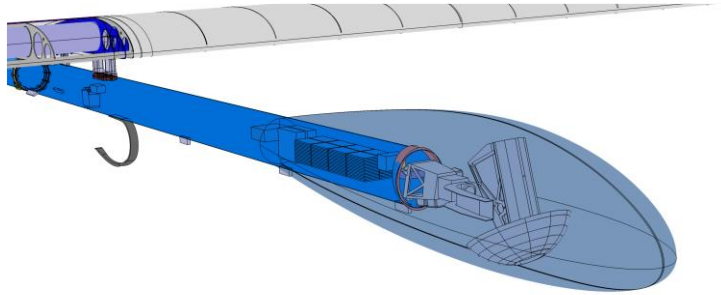
- Operative und taktische Aufklärung bei friedenssichernden Missionen:
  - **Konvoi-Schutz** – Fahrweganalyse, Erkennung kurzfristiger Veränderungen.
  - **Gebietsüberwachung** – permanente Beobachtung von Krisengebieten mit hoher Aktivität, Zugangsanalyse, Änderungsdetektion, Bewegtzielerkennung.

Maritime Szenarien

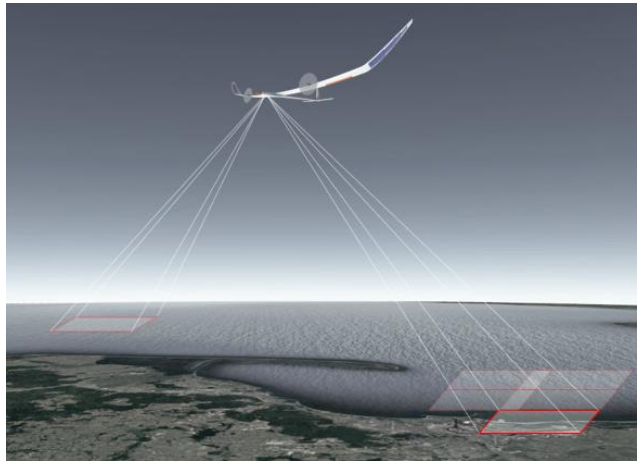
- Operative Aufklärung bedrohungsgefährdeter Seegebiete:
  - **Hafenanlagen** – permanente Beobachtung, Änderungsdetektion, Zu-/Abgänge.
  - **Seewege** - Überwachung von Meerengen, Kanälen, Küstenrouten.



Hochauflösende Lagebild-Kamera MACS-HAP



- Persistentes Monitoring einer Region aus sicherer Höhe: 400 km²/h oder Zielbeobachtung
- Bildversand über Datenverbindung inkl. onboard-Bildanalyse entsprechend Auftrag
- Bereitstellung der Kartierung in Lagebildsystem
- Bodenauflösung ca. 15 cm pro Pixel.

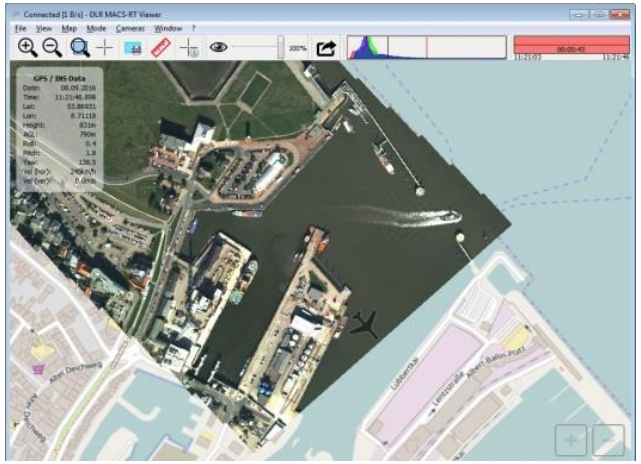


Kamera ausrichten:

Ziel beobachten

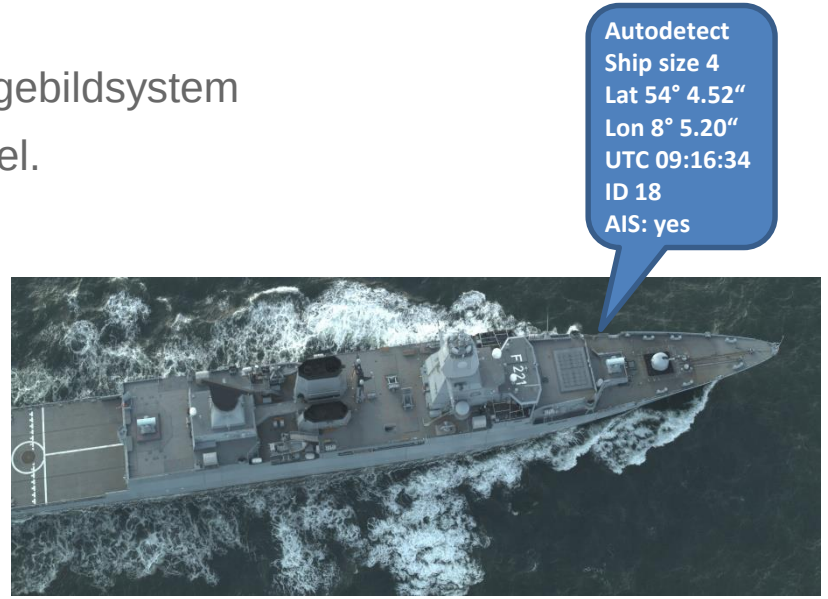
Scannen:

Gebiet kartieren



Im Führungszentrum entsteht in Echtzeit die Karte, inkl. vollständig geographischem Bezug, Zeit und Veränderungsanalyse.

+



Im maritimen Kontext automatische Detektion von Objekten

Vielen Dank!

Kontakt:
M.Sc. Florian Nikodem
Mail: Florian.Nikodem@dlr.de
Tel.: 0531 295-3503