bmvit
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

TAKE OFF

FFG

DVKUP

Demonstration und Validierung eines Kollisionsvermeidungssystems zur Unterstützung von Piloten

24 Monate

AeroSpy
Sense & Avoid Technology

AIT AUSTRIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY
TOMORROW TODAY

JKU
JOHANNES KEPLER UNIVERSITÄT LINZ

HB

austro CONTROL

Kurzdarstellung der Antragsteller/Konsortialpartner

- AeroSpy Sense & Avoid Technology GmbH
- AIT – Austrian Institute of Technology
- JKU – Johannes Kepler Universität Linz
- HB Flugtechnik
- Austro Control

Ziele des Projekts

- Definition von Standards für Sense and Avoid (Mindestanforderungen für Sensorik und System)
- Entwicklung eines Hard- und Software Prototyps für ein Sense and Avoid System
- Computerbasierte Verifikation von Sensorik und Ausweichalgorithmik zum Nachweis der Sicherheit
- Nachweis der grundsätzlichen Funktionalität des Prototypen

Arbeitsplan/Zeitplan/Umsetzung

- Aufgeteilt in mehrere Arbeitspakete
  - *Flugobjekterkennung*: Optische Erkennung von nicht kooperativen Flugobjekten mit Bildverarbeitungsalgorithmen
  - *Modellgestützte Validierung:* Entwicklung einer Methode zur objektiven Validierung der Robustheit der Bildverarbeitung
  - *Simulationsgestützte Validierung*: Risikoanalysen der Ausweichalgorithmen anhand von Kollisionsmodellen
  - *Integration und Ertestung:* Der entwickelte Prototyp wird in einen Technologieträger integriert und in Rahmen von Messflügen getestet

Arbeitsplan/Zeitplan/Umsetzung

- Aufgeteilt in mehrere Arbeitspakete
  - *Flugobjekterkennung*: Optische Erkennung von nicht kooperativen Flugobjekten mit Bildverarbeitungsalgorithmen
  - *Modellgestützte Validierung:* Entwicklung einer Methode zur objektiven Validierung der Robustheit der Bildverarbeitung
  - *Simulationsgestützte Validierung*: Risikoanalysen der Ausweichalgorithmen anhand von Kollisionsmodellen
  - *Integration und Ertestung:* Der entwickelte Prototyp wird in einen Technologieträger integriert und in Rahmen von Messflügen getestet

Erreichte Ergebnisse

- Design und erste Implementierung Bildverarbeitungsalgorithmen

Arbeitsplan/Zeitplan/Umsetzung

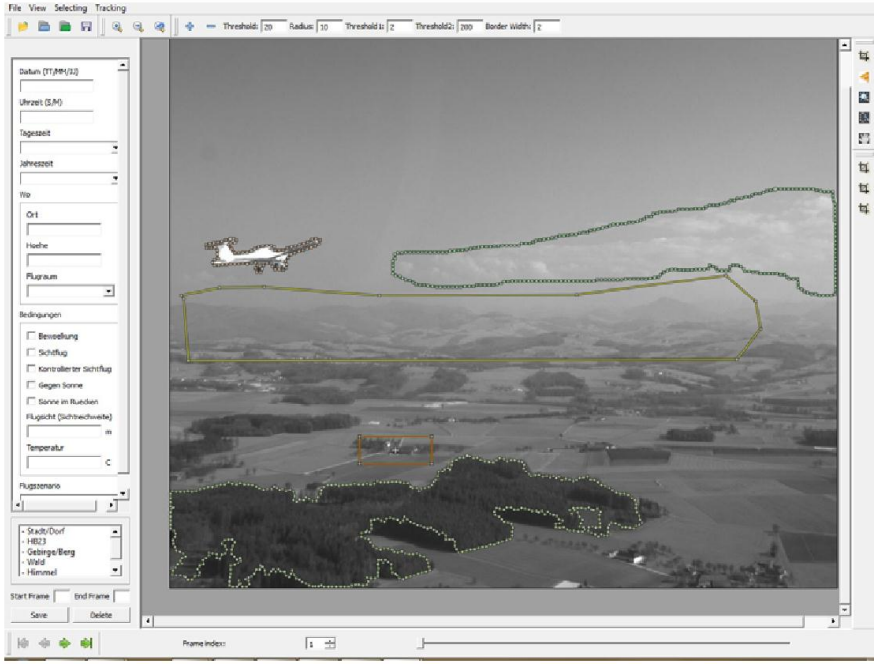
- Aufgeteilt in mehrere Arbeitspakete
  - *Flugobjekterkennung*: Optische Erkennung von nicht kooperativen Flugobjekten mit Bildverarbeitungsalgorithmen
  - *Modellgestützte Validierung:* Entwicklung einer Methode zur objektiven Validierung der Robustheit der Bildverarbeitung
  - *Simulationsgestützte Validierung*: Risikoanalysen der Ausweichalgorithmen anhand von Kollisionsmodellen
  - *Integration und Ertestung:* Der entwickelte Prototyp wird in einen Technologieträger integriert und in Rahmen von Messflügen getestet

Erreichte Ergebnisse

- Prototyp zur Verifikation der Bildverarbeitung in Entwicklung
  - Scenes with clouds with different colors and depths:

Erreichte Ergebnisse

- Aufbau einer Datenbank zum effizienten Durchsuchen von Messdaten und Szenarios



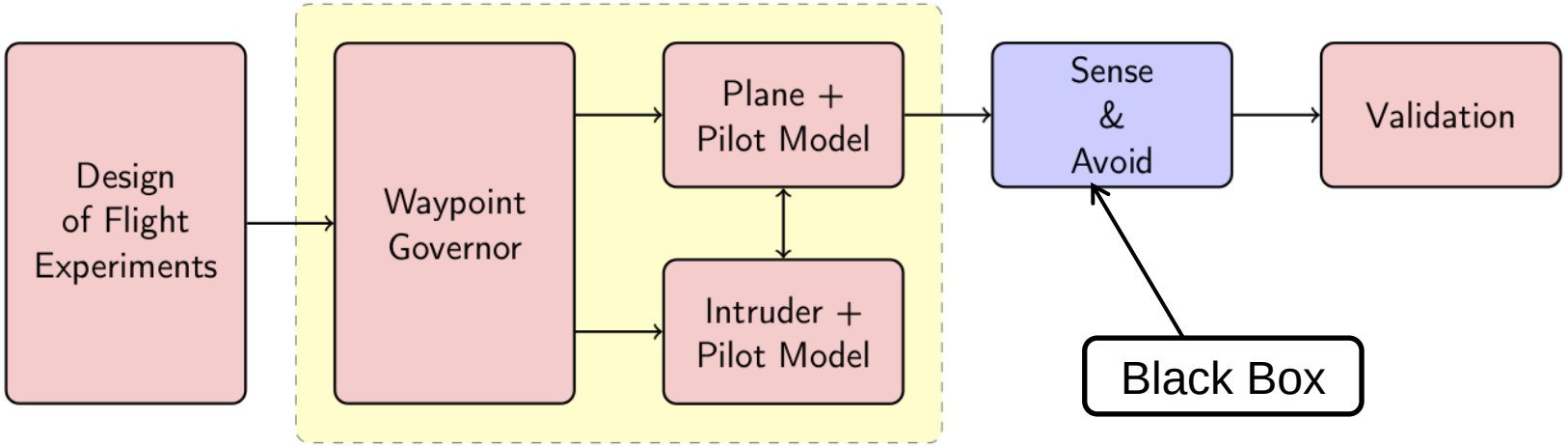
Semi-automatisches Indizieren der Bilddaten

Arbeitsplan/Zeitplan/Umsetzung

- Aufgeteilt in mehrere Arbeitspakete
  - *Flugobjekterkennung*: Optische Erkennung von nicht kooperativen Flugobjekten mit Bildverarbeitungsalgorithmen
  - *Modellgestützte Validierung:* Entwicklung einer Methode zur objektiven Validierung der Robustheit der Bildverarbeitung
  - *Simulationsgestützte Validierung*: Risikoanalysen der Ausweichalgorithmen anhand von Kollisionsmodellen
  - *Integration und Ertestung:* Der entwickelte Prototyp wird in einen Technologieträger integriert und in Rahmen von Messflügen getestet

Erreichte Ergebnisse

- Prototyp zur Verifikation der Ausweich-Algorithmik in Entwicklung
- Definition und Implementierung der Szenarien mit Hilfe von Wegpunkten



Erreichte Ergebnisse

- Validations-Metrik: Near Mid-Air Collisions

Definition

A Near Mid-Air Collision (NMAC) between two aircrafts is an encounter in which they are simultaneously within *500ft* (152.4m) horizontally and *100ft* (30.48m) vertically of each other.

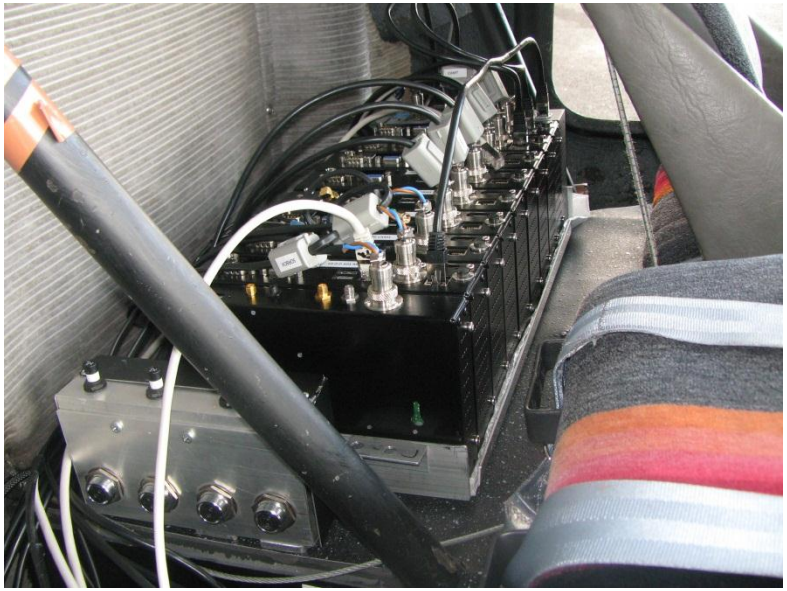
- Kollisionsrate liegt bei etwa 1/10 von NMAC-Rate
- Validierungsziel: max. 1.7 Kollisionen bei 10^9 Flugstunden

Arbeitsplan/Zeitplan/Umsetzung

- Aufgeteilt in mehrere Arbeitspakete
  - *Flugobjekterkennung*: Optische Erkennung von nicht kooperativen Flugobjekten mit Bildverarbeitungsalgorithmen
  - *Modellgestützte Validierung:* Entwicklung einer Methode zur objektiven Validierung der Robustheit der Bildverarbeitung
  - *Simulationsgestützte Validierung*: Risikoanalysen der Ausweichalgorithmen anhand von Kollisionsmodellen
  - *Integration und Ertestung:* Der entwickelte Prototyp wird in einen Technologieträger integriert und in Rahmen von Messflügen getestet

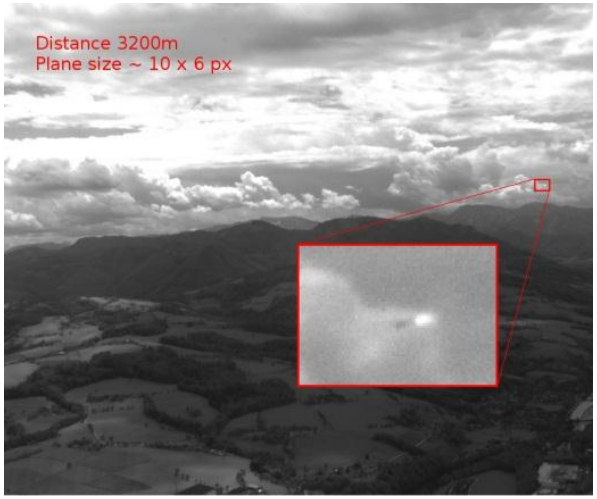
Erreichte Ergebnisse

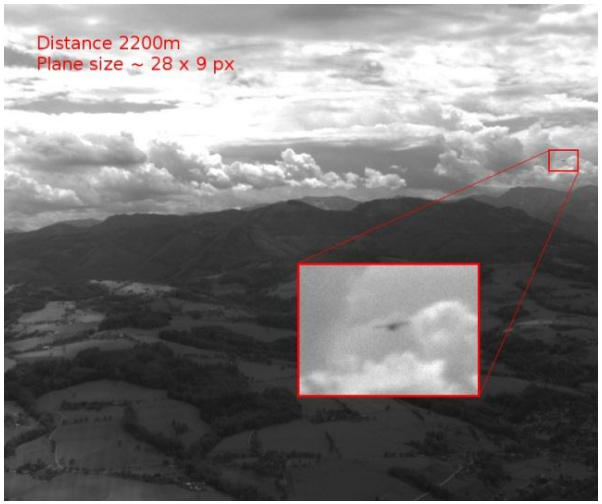
- Hardware - Prototyp wurde aufgebaut
- Testdaten wurden 07/12 aufgezeichnet in Hofkirchen

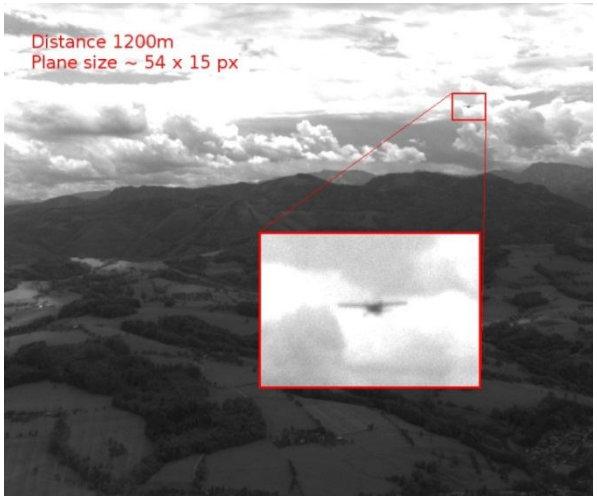


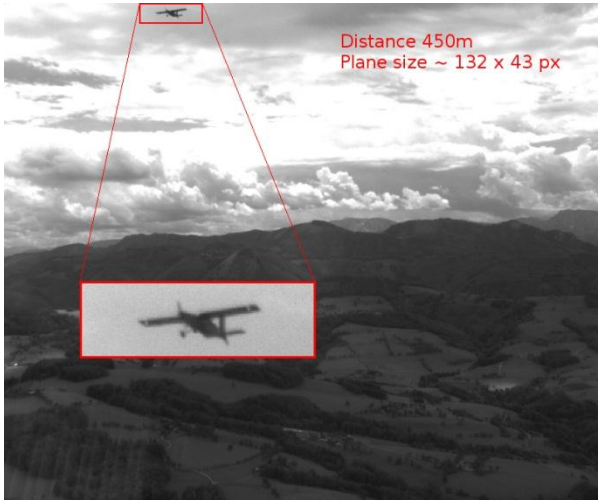
Erreichte Ergebnisse

- Ergebnisvideo Head-on
  - Link


Distance 3200m
Plane size ~ 10 x 6 px


Distance 2200m
Plane size ~ 28 x 9 px


Distance 1200m
Plane size ~ 54 x 15 px


Distance 450m
Plane size ~ 132 x 43 px

Angestrebte/Umgesetzte Verwertung

- Verifikationstools für die Zertifizierung von Sense and Avoid Systemen
- Entscheidender Beitrag bei der Gestaltung der Regularien für Integration von RPAs in zivilen Luftraum
- Assistenzsystem für bemannte Luftfahrzeuge
- Produktentwicklung für Kollisionsvermeidungssystem für RPA mit weiteren Partnern

Kontakte

AeroSpy Sense & Avoid	Michael Naderhirn m.naderhirn@aerospy.at
AIT - Austrian Institute of Technology	Christoph Sulzbachner christoph.sulzbachner@ait.ac.at
JKU – Johannes Kepler Universität Linz	Luigi del Re luigi.delre@jku.at
HB Flugtechnik	Heino Brditschka heino.brditschka@liwest.at
Austro Control	Gerhard Lippitsch gerhard.lippitsch@austrocontrol.at