

Mixed-Reality-basiertes Missions- und Schwarmmanagement für das Next Generation Weapon System

TIM LAUDIEN

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR e.V.)
Institut für Flugführung, Braunschweig



HINTERGRUND

Entwicklungsprogramme für das Kampfflugzeug der nächsten Generation

2030

USA:

Next Generation Air Dominance (NGAD)

→ 6th Gen Fighter als Nachfolge für F-22^[1]

2035

UK, Italien, Japan:

Global Combat Air Programme (GCAP)

→ Nachfolger für Eurofighter und Mitsubishi F-2^[2]

2040

Deutschland, Frankreich, Spanien:

Future Combat Air System (FCAS)

→ als Ersatz bestehender Eurofighter and Rafale

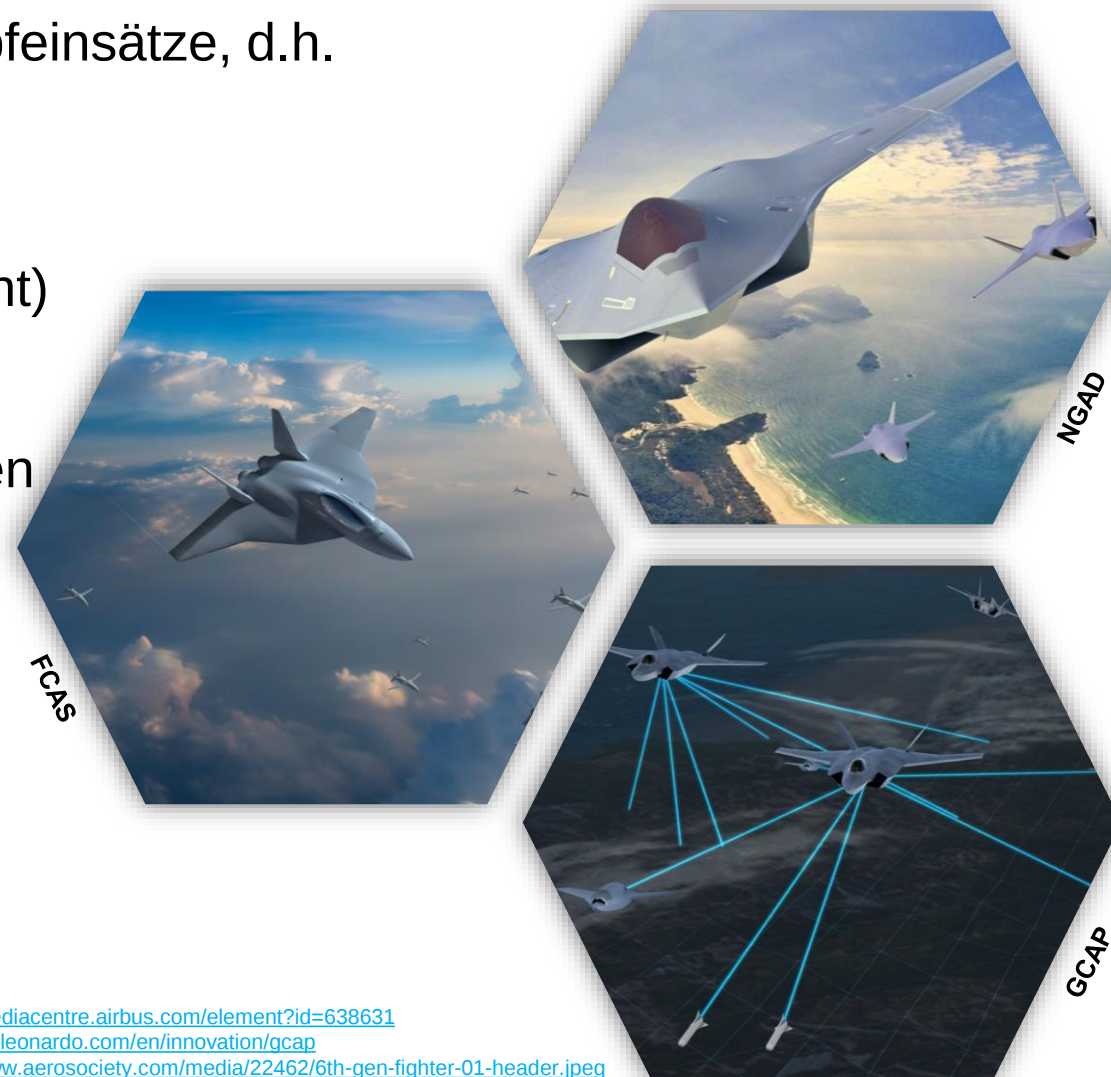
[1] <https://www.airforce-technology.com/projects/next-generation-air-dominance-programme-us/>

[2] <https://uk.leonardo.com/en/innovation/gcap>

[3] <https://www.airbus.com/en/products-services/defence/future-combat-air-system-fcas>

Gemeinsamkeiten zwischen den drei Programmen

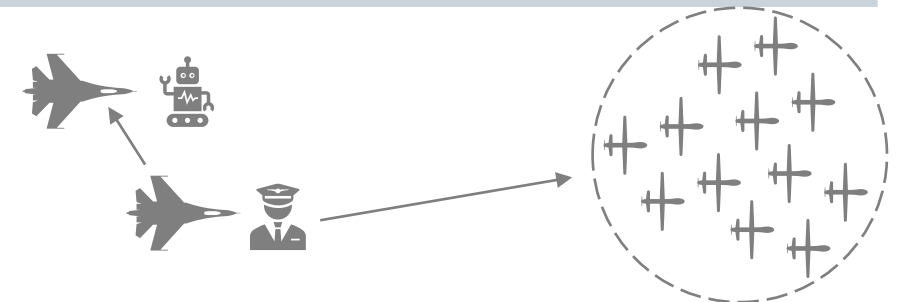
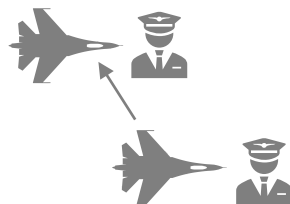
- System-of-Systems-Ansatz für zukünftige Luftkampfeinsätze, d.h.
- Künftiges Kampfflugzeug als zentrale Plattform + mehrere andere Plattformen (bemannt & unbemannt)
- Verteilung der Aufgaben an unbemannte Plattformen
- Verstärkung existierender Luftstreitkräfte
- Datenaustausch zwischen allen Beteiligten über Multi Domain Combat Cloud



Vom Ausführen zum Ausführen lassen

Veränderung des Arbeitsumfangs von Piloten

Aktuelle Aufgaben	Zukünftige Aufgaben
• manuelles Fliegen (volle Autorität) • überwacht Systeme des eigenen Flugzeugs • interagiert direkt mit feindlichen Einheiten • kommuniziert mit Kameraden über Sprechfunk	• Flugzeug fliegt hochautomatisiert • Überwachung eigener Systeme und unterstellte unbemannter Einheiten • verteilt Aufgaben an unbemannte Plattformen (UAS) • Kommunikation indirekt über virtuellen Assistenten

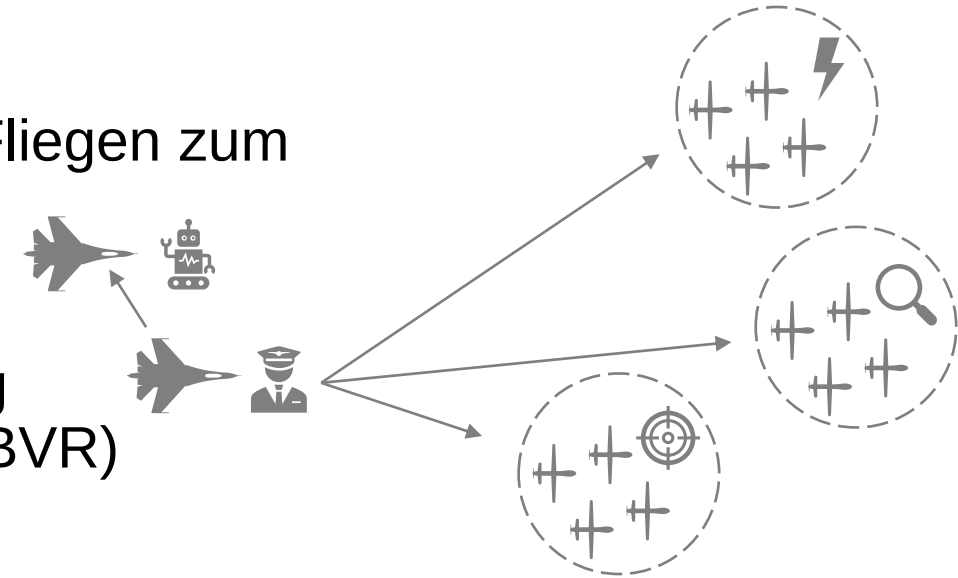


Pilot beauftragt unbemannte Plattformen

Auswirkungen auf den Cockpit-arbeitsplatz

- Verschiebung des Aufgabenbereichs vom HOTAS-Fliegen zum Missionsmanagement

→ Situationsbewusstsein geht über eigenes Flugzeug hinaus: Überblick über gesamten Einsatzbereich (BVR)



→ Mensch-Maschine-Schnittstelle zum

- Darstellen der Missionsziele, der Constraints & Missionsparameter
- Vergleichen der aktuellen Situation mit geplantem Missionsfortschritt
- Anpassen aktueller & aufkommender Aufgaben

} Mission
(Re-)Planning

→ Forschung am DLR-Institut für Flugführung

FORSCHUNG BEI DLR-FL

DLR-Institut für Flugführung

Was wir machen & unsere Infrastruktur



Missionsmanagement

- Aufgabenbasierte 4D-Missionsplanung
- UAS-Schwarmmanagement aus einer BKS
- Missionssimulation
- Realflugversuche



Mensch-Maschine-Schnittstelle

- HMI-Design durch nutzerzentrierten Gestaltungsprozess
 - Anzeigekonzepte zur multimodalen Interaktion mit autonomen System
 - Evaluation der Designs in Studien mit aktiven Kampfflugzeugpiloten in unseren Simulatoren



MIXED-REALITY-DARSTELLUNGSKONZEPT

Vorstellung des Konzepts

Mixed-Reality-basiertes Missions- und Schwarmmanagement



Forschungsproblem

- Missionsplanung, -umplanung und Schwarmmanagement mit Mixed Reality
- Benutzung an Bord des zukünftigen Kampfflugzeugs ohne Sicht nach außen zu verlieren
- Pilot kann UAS überwachen und über hochautomatisierte Kommandos beauftragen

Vorteile von Mixed Reality

- + Visualisierung georeferenzierter Informationen in 3 Dimensionen → Verringerung kognitiver Transferleistung
- + Quasi-unendlicher Blickbereich (Field of Regard) ermöglicht andere Perspektiven einzunehmen
- + Erweiterung der bisherigen Cockpitumgebung durch virtuelle Elemente

Vorstellung des Konzepts

Möglichkeiten der Visualisierung

Viruelles Kampfgebiet als Kniebrett



Erweiterung und Extrusion des 2D-Displays



Komplett virtuelle Darstellung des Einsatzgebiets



<https://design4real.de/en/what-is-this-metaverse-and-what-isnt-it/>

Vorstellung des Konzepts Möglichkeiten der Visualisierung

Virtuelles Kampfgebiet als Kniebrett

Erweiterung und Extrusion des 2D-Displays

Komplett virtuelle Darstellung des Einsatzgebiets



<https://design4real.de/en/what-is-this-metaverse-and-what-isnt-it/>

Vorstellung des Konzepts

Möglichkeiten der Visualisierung

Virtuelles Kampfgebiet als Kniebrett



Erweiterung und Extrusion des 2D-Displays



Komplett virtuelle Darstellung des Einsatzgebiets



<https://design4real.de/en/what-is-this-metaverse-and-what-isnt-it/>

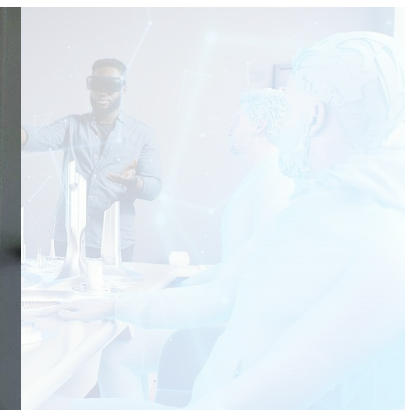
Vorstellung des Konzepts

Möglichkeiten der Visualisierung

Virtuelles Kampfgebiet als Kniebrett

Erweiterung und Extrusion des 2D-Displays

Komplett virtuelle Darstellung des Einsatzgebiets



<https://www.youtube.com/watch?v=1s-metaverse-and-what-isnt-it/>

Vorstellung des Konzepts

Möglichkeiten der Visualisierung

Virtuelles Kampfgebiet als Kniebrett



Erweiterung und Extrusion des 2D-Displays



Komplett virtuelle Darstellung des Einsatzgebiets



<https://design4real.de/en/what-is-this-metaverse-and-what-isnt-it/>

Vorstellung des Konzepts

Möglichkeiten der Visualisierung

Virtuelles Kampfgebiet als Kniebrett



Erweiterung und Extrusion des 2D-Displays

Komplett virtuelle Darstellung des Einsatzgebiets



Vorstellung des Konzepts

Möglichkeiten der Visualisierung

Virtuelles Kampfgebiet als Kniebrett



Erweiterung und Extrusion des 2D-Displays



Komplett virtuelle Darstellung des Einsatzgebiets



<https://design4real.de/en/what-is-this-metaverse-and-what-isnt-it/>

Wahrscheinlich gibt es nicht das eine einzige Konzept, aber jedes Konzept könnte je nach Situation (Flugphase, Pilotenzustand, Bedrohungslage) unterschiedliche Vorteile bieten.

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

**Mixed-Reality-basiertes Missions- und Schwarmmanagement
für das Next Generation Weapon System**

**TIM LAUDIEN
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR e.V.)
Institut für Flugführung
Braunschweig**