

MAVerICS

Multi-Aircraft Versatile Integrated CBTA Simulation

Programm / Ausschreibung	WRLT 24/26, Menschen in FTI, Take Off Ausschreibung 2024	Status	laufend
Projektstart	15.07.2025	Projektende	14.07.2028
Zeitraum	2025 - 2028	Projektlaufzeit	37 Monate
Keywords	Flight Simulation; Virtual Reality; Competency-based Training; Eye Tracking		

Projektbeschreibung

Die rasante Entwicklung von Machine Learning (ML), Künstlicher Intelligenz (KI) und Extended Reality (XR) Technologien transformiert die Luftfahrtausbildung. Parallel dazu implementiert die Europäische Agentur für Flugsicherheit (EASA) die Competency-Based Training and Assessment (CBTA) Vorschriften, um die Effektivität der Pilotenausbildung zu verbessern. Das MAVerICS (Multi-Aircraft Versatile Integrated CBTA Simulation) Projekt zielt darauf ab, eine innovative, kosteneffiziente Generische Trainings- und Assessmentplattform (GTAP) zu entwickeln, die folgende Elemente integriert:

- Ein nicht-typenspezifisches Trainingssystem,
- Ein sensorbasiertes, semiautomatisches Trainings- und Assessmentframework,
- VR für immersives Training über aufgabenspezifische Übungen hinaus.

Die GTAP baut auf früheren Forschungsprojekten (Airtention, EmPACT) auf und orientiert sich an der "task-to-tool"-Methodik der EASA. Sie wird ein multifunktionales Simulationsgerät bereitstellen, das sowohl Flugzeug- als auch Hubschraubertraining unterstützt. Mit einem Hexapod-Bewegungssystem, einem unbegrenzten Drehkranz, physischen primären Flugsteuerungen und VR-basierten Visualisierungen für Cockpit und Umwelt soll die Plattform alle 14 Kategorien der Flight Simulation Training Device (FSTD)-Fähigkeiten in verschiedenen Qualitätsstufen abbilden.

Das Projekt konzentriert sich zudem auf die Integration automatisierter, beobachtungsbasierter Kompetenzbewertungen, indem Sensordaten genutzt werden, um den instruktorgeleiteten ORCA-Prozess (observe-record-classify-assess) zu verbessern. Dieser Ansatz gewährleistet unvoreingenommene Bewertungen und optimiert den Ressourceneinsatz. Darüber hinaus werden die langfristigen Auswirkungen des XR-basierten Trainings untersucht, um die Anwendung in kontinuierlichen Pilotenentwicklungsprogrammen zu verfeinern.

MAVerICS verfolgt das Ziel, eine vielseitige Simulationsplattform zu schaffen, die mit den sich entwickelnden Schulungsvorschriften der EASA in Einklang steht. Die Kernziele umfassen:

1. Die Entwicklung eines vollständig anpassbaren 7DoF VR-Trainingssystems,
2. die Implementierung eines semiautomatischen Kompetenzanalyse-Frameworks auf Basis von Sensor- und Simulatordaten, und
3. die Bewertung der langfristigen Auswirkungen von VR-Training in Luftfahrtlehrplänen.

Um diese Ziele zu erreichen, wird das Projekt:

- Eine technische Infrastruktur für fortschrittliche Simulationsfähigkeiten (Bewegung, Giersteuerung und VR-Integration) etablieren,
- Dateninterfaces entwickeln, um das Verhalten und die Interaktion von Piloten in Trainingsszenarien zu verfolgen,
- Kompetenzbewertungsmodelle anhand des CBTA-Rahmens der EASA validieren,
- Geschlechtsneutrale, unvoreingenommene Bewertungsmethoden für Piloten sicherstellen,
- Das Gleichgewicht zwischen Kosten, Trainingseffektivität und regulatorischer Konformität optimieren.

MAVerICS stellt einen Wandel in der Luftfahrtausbildung dar, indem moderne Hard- und Software kombiniert werden, um eine wirtschaftlich tragfähige, kompetenzorientierte Simulationsplattform zu schaffen. Durch die Nutzung der aktualisierten Schulungsstandards der EASA und fortschrittlicher Simulationstechnologien strebt MAVerICS an, die Sicherheit, Qualität und Nachhaltigkeit der Luftfahrtausbildung zu verbessern. Das Projektkonsortium, bestehend aus Experten für Luftfahrtausbildung, F&E-Spezialisten und regulatorischen Experten, stellt die Machbarkeit und das Potenzial für eine breite Branchenadoption sicher.

Abstract

The rapid evolution of machine learning (ML), artificial intelligence (AI), and extended reality (XR) technologies is transforming aviation training. In parallel, the European Union Aviation Safety Agency (EASA) is implementing Competency-Based Training and Assessment (CBTA) regulations to enhance pilot training effectiveness. The MAVerICS (Multi-Aircraft Versatile Integrated CBTA Simulation) project aims to develop an innovative, cost-efficient Generic Training and Assessment Platform (GTAP) that integrates:

- A multi-aircraft, non-type-specific training system, integrating
- A sensor-driven, semi-automated instructional and assessment framework using
- Virtual Reality (VR) for immersive, competency-based training beyond task-specific exercises.

The GTAP builds on previous research projects (Airtention, EmPACT) and aligns with EASA's "task-to-tool" methodology. It will provide a multipurpose simulation device that supports both aeroplane and helicopter training. Featuring a hexapod motion system, an unlimited yaw turntable, physical primary flight controls and VR-based visuals for cockpit and environment visualization, the platform aims to replicate all 14 Flight Simulation Training Device (FSTD) capability categories at various quality levels. This novel, cost-effective approach addresses gaps in current training systems and supports specialized programs such as Upset Prevention and Recovery Training (UPRT) and Spatial Disorientation Training (SDT).

The project also focuses on integrating automated, observable-based competency assessments, using sensor data to enhance the instructor-led ORCA (observe-record-classify-assess) process. This approach ensures unbiased, standardized evaluations while optimizing resource use. Furthermore, the long-term effects of VR-based training will be studied to refine its application in continuous pilot development programs.

MAVerICS aims to create a versatile, multi-aircraft simulation platform aligned with EASA's evolving training regulations. The core objectives include:

1. Developing a fully customizable 7DoF VR training system for fixed-wing and rotary-wing aircraft.
2. Implementing a semi-automated competency analysis framework using sensor and simulator data.
3. Evaluating the long-term impact of VR-based training in aviation curricula.

To achieve these goals, the project will:

- Establish technical infrastructure for advanced simulation capabilities (motion, yaw control, and VR integration).
- Develop data interfaces to track pilot behavior and interaction in training scenarios.
- Validate competency assessment models using EASA's CBTA framework.
- Ensure gender-neutral, unbiased pilot assessment methodologies.
- Optimize the balance between cost, training effectiveness, and regulatory compliance.

MAVerICS represents a shift in aviation training, merging state-of-the-art hardware and software to create an economically viable, competency-focused simulation platform. By leveraging EASA's updated training standards and advanced simulation technologies, MAVerICS aims to enhance aviation training's safety, quality, and sustainability. The project consortium -- comprising aviation training experts, R&D specialists, and regulatory experts -- ensures its feasibility and potential for widespread industry adoption.

Projektkoordinator

- Research Studios Austria Forschungsgesellschaft mbH

Projektpartner

- HARMS Aviation GmbH
- JFJ Aviation & Defence GmbH
- Lufthansa Aviation Training Switzerland AG
- RotorSky GmbH