EmPACT

Empowering Pilots via Adaptive Competency-based Training

Programm / Ausschreibung	TAKE OFF, TAKEOFF Ausschreibung 2021	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.09.2022	**Projektende**	31.08.2025
Zeitraum	2022 - 2025	**Projektlaufzeit**	36 Monate
Keywords	Mixed Reality, Eye Tracking, Adaptive Training, Competency-based Training		

Projektbeschreibung

Über Jahrzehnte hinweg war die Pilotenausbildung darauf ausgerichtet, menschliches Versagen durch Standardisierung von Verfahren und Checklisten zu bekämpfen. Dies hat sich als sehr erfolgreich in der Ausbildung sogenannter Routine Experts erwiesen, die das erforderliche Maß an zur Bewältigung der definierten Aufgaben aufweisen. Um den nächsten Schritt in der Ausbildungsqualität zu schaffen, muss jedoch gerade der Transfer auf unvorhergesehene Situationen trainiert werden. Standardisierte Trainings können werden jedoch nur erfolgreich auf standardisierbare Probleme vorbereiten.

Neben diesem generellen Paradoxon der Pilotenausbildung, stellen die COVID-19-Pandemie und die getroffenen kurzfristigen Gegenmaßnahmen die Branche vor immense Herausforderungen. Ausbildungsprogramme wurden gekürzt und erfahrenes Personal vorzeitig in den Ruhestand versetzt. Darüber hinaus bietet sich Piloten momentan ein wenig stabiler und attraktiver Karriereweg. Dies wird voraussichtlich zu einem dauerhaften Rückgang von verfügbaren Piloten führen.

Diese Entwicklungen haben gezeigt, dass, um eine nachhaltige hochwertige Pilotenausbildung zu erzielen (Schaffung von Resilienz und Out-of-the-Box-Denken), ein grundlegender Paradigmenwechsel in der Pilotenausbildung erforderlich ist.

Die Luftfahrtindustrie hat bereits einen solchen Paradigmenwechsel in Richtung Competency-based Training and Assessment (CBTA) eingeleitet, der die INDIVIDUALISIERUNG UND OPTIMIERUNG VON TRAININGSPROZESSEN und -Trainingsplänen ermöglicht und somit die Optimierung von (i) Nutzung von Trainingsressourcen und (ii) Ausbildungsqualität unterstützt.

CHANCEN DURCH NEUE TECHNOLOGIEN - Jüngste technologische Entwicklungen in der Sensorik und der KI-basierten Modellierung ermöglichen eine Evaluierung der Pilotenleistung aus einer passiven Beobachterrolle heraus (z. B. Interpretation der visuellen Aufmerksamkeit, Interaktionsanalyse, Arbeitsbelastungsanalyse) als Basis für die Modellierung entwickelter Fähigkeiten und Kompetenzen. Darüber hinaus ermöglichen die neuesten immersiven Technologien ein AKTIVES EINGREIFEN und damit die Entwicklung individualisierter, adaptiver Assistenztechnologien.

VISION TO GO BEYOND – Die Vision des EmPACT-Projekts ist es, die Pilotenausbildung durch die Nutzung der neuesten technologischen Entwicklungen in Mixed-Reality-Technologien zu revolutionieren. Der Transfer von einer rein passiven

Beobachtung der Leistung hin zu einer AKTIVEN, ADAPTIVEN Unterstützung von Piloten ermöglicht die INDIVIDUALISIERUNG UND OPTIMIERUNG DER PILOTENAUSBILDUNG in Bezug auf Prozesse und Trainingspläne.

Die Ziele des EmPACT Projekt sind:
• Aktives Feedback – Nutzung von Mixed-Reality-Funktionalitäten, um reale Umgebungen mit virtueller Unterstützung anzureichern und zu überlagern
• Objektive Leistungsbewertung – eine sensorbasierte Analyse der Pilotenleistung (Aufgabenausführungsanalyse, Verhaltensanalyse, visuelle Aufmerksamkeits- und kognitive Belastungsanalyse)
• Kompetenzmodellierung – Abstrakte Modellierung von zugrundeliegenden und assoziierten Kompetenzen (Situational Awareness, Workload Management und Automatisierung)
• Schwachstellenanalyse – Erkennung von Abweichungen von der optimalen Leistung
• Adaptive, individualisierte Assistenz – Entscheidungs-Komponente zum Auslösen, Parametrieren und Steuern individueller, relevanter Assistenz, einschließlich eines Feedback-Mechanismus zum Erfolg der Intervention, um Intensitäts- und Modalitätseinstellungen der Intervention anzupassen.
• Test und Validierung – Anwendung und Bewertung in drei Pilotenausbildungsstudien, die drei repräsentative Anwendungsfälle abdecken (vollständige VR, feste Simulatoren und Full-Flight-Simulator-Trainingsumgebungen)
• Folgenabschätzung – Bewertung der Wirkung (Trainingsqualität, Trainingseffizienz) in Vergleichsstudien zur Kontrollgruppe

Die erwarteten Auswirkungen des Projekts sind die Optimierung (i) der Trainingsqualität (Steigerung der Resilienz, Anpassungskompetenz, Reduzierung zusätzlicher Trainings), (ii) der Trainingseffizienz (Optimierung von Ressourcen, Reduzierung von Kosten, Erhöhung der Flexibilität) sowie (iii) die Position als Innovationstreiber – sowohl in der Industrie als auch in der Regulierung (Technologie- und Wirtschaftsführerschaft) – zu stärken und dadurch eine vorherrschende Rolle in der Zukunft der Pilotenausbildungsentwicklung zu etablieren und sicherzustellen.

Abstract

For decades, pilot training was designed to combat human error by standardizing procedures and checklists. This has proven to be very successful in the training of so-called routine experts, who have the required level of skills to cope with pre-defined tasks. To reach the next level of training quality, however, requires the capability to transfer knowledge to unforeseen situations. However, standardized training can only be successful in training for problems that can be standardized.

In addition to this general paradox of pilot training, the COVID-19 pandemic and the short-term countermeasures taken are jeopardizing the industry's ability to recover. Training programs have been cut back and experienced staff have been retired early. In addition, pilots currently have a less stable and attractive career path. Overall, the number of available pilots is therefore likely to decline permanently.

It has become obvious, that to achieve the sustainable, high quality pilot training (creation of resilience and out-of-the-box thinking) requires a fundamental paradigm shift in pilot training.
The aviation industry has already initiated and is pursuing such a paradigm shift towards Competency-based Training and Assessment (CBTA) which supports INDIVIDUALIZATION AND OPTIMIZATION OF TRAINING PROCESSES and schedules, hence enables optimization of (i) usage of training resources and (ii) training quality.

OPPORTUNITY IN TECHNOLOGY - This growing need meets an uprising opportunity. Recent technological developments in sensor technology and AI-based modeling enable an evaluation of pilot performance from a passive observer role (e.g. interpretation of visual attention, interaction analysis, workload analysis) as a basis for modeling developed skills and competencies. In addition, the latest immersive technologies enable ACTIVE INTERVENTION and thus the development of individualized, adaptive assistance technologies.

VISION TO GO BEYOND – The vision of the EmPACT project is to revolutionize pilot training by utilizing the latest technological developments in mixed reality technologies. The transfer from a purely passive observation of performance to an ACTIVE, ADAPTIVE support for pilots enables the INDIVIDUALIZATION AND OPTIMIZATION OF PILOT TRAINING in terms of processes and training plans.

The EmPACT project will realize
• Active feedback – exploit mixed reality capabilities to overlay virtual assistance to real-world environments
• Objective performance assessment - a sensor-based analysis of pilot performance (task execution analysis, behavior analysis, visual attention and cognitive load analysis)
• Competency modeling – high-level abstract modeling of underlying and associated competencies in Situational Awareness, Workload Management and Automation
• Analysis of shortcomings – detection of deviations of optimal performance
• Adaptive, individualized assistance – decision-making tool to trigger, parametrize and control individual, relevant assistance, including a feedback mechanism on success of the intervention to adapt intensity and modality settings of the intervention.
• Test and validation – application and evaluation in three pilot training studies covering 3 representative use-cases (full VR, fixed simulators and full flight simulator training environments)
• Impact assessment - Evaluate impact (training quality, training efficiency) in comparative studies to control group

The expected resulting impact of the project is optimizing (i) training quality (increase of resilience, adaptive expertise, reduction of additional trainings), (ii) training efficiency (optimization of resources, reduction of costs, increasing flexibility), as well as (iii) to strengthen the position as drivers of innovation – both in industry and regulation (technological and economic leadership)– and to thereby establish and ensure a predominant role in the future of pilot training development.

Projektkoordinator

- Research Studios Austria Forschungsgesellschaft mbH

Projektpartner

- Lufthansa Aviation Training Switzerland AG
- norden.aero GmbH
- RotorSky GmbH
- Soma Reality GmbH