

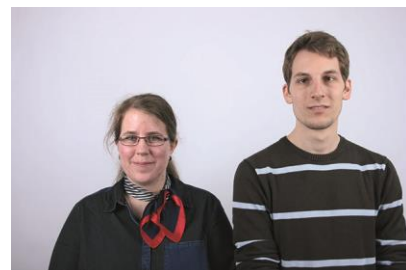
Unbemannte Luftfahrzeuge - Verfahren für einen sicheren Flugbetrieb

Erst seit kurzem gibt es für den Betrieb von Drohnen allgemein verfasste Rahmenbedingungen in der Schweiz. Diese sind in der Guidance for an Authorisation for Low Level Operation of RPAS (GALLO) des Bundesamtes für Zivilluftfahrt festgehalten und sollen einen sicheren Betrieb gewährleisten.

Auf dessen Grundlage wurden für den „rOsewhite Tamara X8“ des Zentrums für Aviatik Prozeduren, Checklisten und ein Safety and Risk Assessment erstellt, aus welchem die Anforderungen an das Fluggerät und das Personal resultieren. Für das Safety and Risk Assessment mussten zuerst die für den Flug wichtigen Funktionen beschrieben werden. Dazu gehörten unter anderem eine zuverlässige Funkverbindung, eine verlässliche Energieversorgung und der Antrieb durch die Motoren. Aus den Funktionen, die in einem Functional Hazard Assessment untersucht wurden, liessen sich dann Event Sequence Diagramms und Fault Trees erstellen. Diese ermöglichten eine Abschätzung der Ausfallwahrscheinlichkeit.

Aus dem Assessment ging hervor, dass die Energieversorgung redundant vorhanden sein muss, um bei einem Ausfall eines Akkus einen Absturz zu vermeiden. Auch sollten zur frühzeitigen Erkennung von Feuer an geeigneten Stellen Temperatursensoren angebracht werden. Bei der Inbetriebnahme des X8 wurden alle Kalibrierungen und Einstellungen, die einmal vorgenommen werden müssen, dokumentiert. Flugtests, die alle für eine Zertifizierung nach der GALLO nötigen Parameter definieren, wurden festgelegt. Um allgemein die Durchführbarkeit und das Verständnis der Flugtests zu prüfen, wurde der Test für die Maximum Endurance durchgeführt und ausgewertet. Um die Prozeduren und Checklisten für den X8 zu entwickeln, wurden bekannte Verfahren aus der bemannten Luftfahrt adaptiert und, wo sinnvoll, angewendet. Um die Übertragbarkeit auf alle Drohnen zu testen, wurden die Prozeduren für den X8 auf das UMARS übertragen. Dies war mit kleinen Änderungen möglich und verifiziert so die Übertragbarkeit. Die Anforderungen an den X8 liessen sich grösstenteils aus dem Safety and Risk Assessment ableiten und waren darum auch dessen Fazit.

Bei den Anforderungen an das Personal gibt es bereits Vorschläge zur Umsetzung seitens der ICAO. Als Vorgabe für die ZHAW und die momentan geplanten Missionen wären diese aber zu drastisch. Darum wird als Ergebnis empfohlen eine verantwortliche Person zu ernennen, die andere mögliche Piloten instruiert und für die Betreuung des X8 verantwortlich ist.



Diplomierende
Janine Jampen
Markus Pfister

Dozierende
Pierluigi Capone
Peter Marcus Lenhart



Der fliegende Versuchsträger X8 in seiner aktuellen Konfiguration mit kardanischer Kameraaufhängung