

## Aviation-Icing-Tests

Weiterentwicklung d. Wolkenerzeugung f. real. Vereisungstests an Flugzeugkomponenten mit/ohne De/Anti-Icing Einrichtungen

|                                 |                                       |                        |               |
|---------------------------------|---------------------------------------|------------------------|---------------|
| <b>Programm / Ausschreibung</b> | BASIS, Basisprogramm, Budgetjahr 2019 | <b>Status</b>          | abgeschlossen |
| <b>Projektstart</b>             | 01.11.2018                            | <b>Projektende</b>     | 31.05.2020    |
| <b>Zeitraum</b>                 | 2018 - 2020                           | <b>Projektlaufzeit</b> | 19 Monate     |
| <b>Keywords</b>                 |                                       |                        |               |

### Projektbeschreibung

Aufbauend auf die bereits durchgeführten Forschungsprojekte „Aviation Icing Tests“ (Nr. 845930), Aviation Icing Tests II (Nr. 853647) und Aviation Icing Tests III (Nr. 862317) sollen in diesem Forschungsprojekt die resultierenden Forschungsthemen mit Schwerpunkt auf Erhöhung des LWC für Appendix C sowie Verteilung und Verringerung des LWCs für Super Large Drops (SLD's) genauer untersucht werden.

Wie auch schon in den letzten Forschungsprojekten angeführt wird die Einschränkung eines zu niedrigen LWCs und dem damit verbundenen Nichterreichen aller Eckpunkte gemäß EASA Zertifizierungsstandard CS-25 / CS-29 Appendix. C zunehmend von unseren Kunden als Dienstleistungseinschränkung bemängelt.

Im Aviation Icing Tests III untersuchtes Phänomen des „freeze out“ und gesetzte Maßnahmen führten leider nicht zu den gewünschten Ergebnissen den LWC durch Verwendung anderer Düsen zu erhöhen. Somit sind neue Möglichkeiten zu untersuchen, wie z.B. die zusätzliche Bestückung des Icing rigs mit zusätzlichen Düsen montiert auf zusätzlichen Barren.

Das Ziel die Wolkenform „freezing rain“ gemäß EASA Certification Standards CS-25 / CS-29 Appendix. O zu erzeugen, konnte in Aviation Icing Tests III, wie geplant realisiert werden. Weitere Schritte zur genaueren Analyse vor allem des noch zu hohen LWC und entsprechender Maßnahmen diesen zu reduzieren (wie z.B. durch Pulsieren der Düsen) um die EASA Zertifizierungsstandard CS-25 / CS-29 Appendix. O gesetzten Werte zu erreichen sind zu setzen. Wobei dabei auch eine Erweiterung der beaufschlagten Fläche unter Berücksichtigung der erforderlichen Verteilung zu berücksichtigen ist. Weiters gilt es das Thema der Unterkühlung von großen Tropfen mit geeigneten Messgeräten ergänzend zu validieren und gegebenenfalls erforderliche Maßnahmen zu untersuchen.

Wie schon 2017 erkennbar war, hat sich der Bedarf für Untersuchungsmöglichkeiten unter Eisbedingungen in Europa erhöht. Besuche des RTA IWT Wien von EASA und FAA und damit verbundene Gespräche bezüglich der nächsten Forschungsschritte hinsichtlich CS-25 / CS-29 Appendix. O in 2018 / 2019 sowie die im April entstandene „Enteisungsstrategie für den österreichischen Luftfahrtsektor 2030+“ bestätigen die Lücken in der Key Icing Facility-Landschaft in Europa und den damit

verbundenen notwendigen Ausbau von Testinfrastruktur. Eine Präsentation von EASA Strategy and Safety Management Director Hr. Luc Tygat im Zuge des Austrian FF Aviation Forums 2018 zeigte, dass das Thema SLDs weiterhin hohe Priorität hat.

Auch wenn bei RTA der Fokus auf dem Luftverkehr im Niedergeschwindigkeitsbereich (Hubschrauber, Kleinflugzeuge im Speziellen Drohnen) liegt und für diese bis dato keine verpflichtende Zulassung wie im Großflugzeugbereich besteht, bestätigte sich auch dort aus mehreren Gründen das verstärkte Interesse: Vor allem im Drohnenbereich (UAV) werden diesbezüglich in naher Zukunft Regelungen erwartet. Die Aussage „We know that Appendix O is applicable for small aircraft too“ beim STORM EU Icing workshop am 29.3.2017 von Herrn V. Brandi (EASA) im Zuge seiner Präsentation zum Thema "Icing Regulations, Ice Crystals and SLD", worin er auf die CS-23 (Certification Specifications for Normal, Utility, Aerobatic, and Commuter Category Aeroplanes) genauer einging, unterstützt diese Erwartung (siehe auch "Icing Regulations, Ice Crystals and SLD", STORM EU Icing workshop 29.3.2017 ).

Bezogen auf den RTA IWT Wien bedeutet dies, die bereits begonnenen Forschungen für „freezing rain“ möglichst rasch fortzusetzen, um die Anforderungen zu erfüllen. Erfreulich ist die weiterhin aktive Unterstützung durch einen global player für UAVs (siehe Beilage „letter of interest“ der Fa. ELBIT) und das, bereits im vorangegangenen Forschungsprojekt involvierte, FH Joanneum. Über die FAA wird auch eine Kooperation mit der NASA Glenn Research Facility initiiert, welche mit Spezialisten und notwendiger Messtechnik unterstützen soll.

Bei Drohnen besteht der Schutz gegen Eis grundsätzlich durch De-Icing Systeme, welche einen gewissen Eisaufbau zulassen, bevor dieser entfernt wird. Große Tropfen, wie sie bei „freezing rain“ vorkommen, dringen mitunter hinter die „leading edge“ und damit auch in ungeschützte Bereich am Flügel vor (runback). Den minimal erforderlichen Bereich für De-Icing“ zu definieren, ist ohne experimentelle Untersuchung derzeit undenkbar. Grund ist, dass „freezing rain“ in der numerischen Simulation bis dato nur schwer abbildbar ist und Validierungen der vorhandenen Softwareprodukte fehlen. Diverse europaweite Forschungen für De-icing Systeme behandeln aktuell die Ansätze des „anti-icing coatings“ und „heatable coatings“ (siehe auch International Workshop „Surface Icing and Assessment of De-Icing / Anti-Icing Technologies“ IFAM Bremen, 24. und 25.1.2017 ). Für diese „neuen“ coating Verfahren ist die Erforschung aus oben genanntem Grund des „runbacks“ mittels simulierten „freezing rain“ ebenfalls sehr wichtig.

Wie schon in den vorangegangenen Forschungsprojekten angeführt ist die Wolkenform „supercooled large droplets“ SLDs seit März 2015 in der Neuzulassung von Flugzeugteilen im Bereich „large aeroplanes“ bereits gefordert (siehe EASA Certification Standards CS25 Appendix. O). Auch wurde die Notwendigkeit Vereisungstests „indoor“, sprich bei reproduzierbaren, vorgegebenen Bedingungen, am Boden durchführen zu können von der EASA eindeutig bestätigt (siehe "Icing Regulations, Ice Crystals and SLD" STORM EU Icing workshop 29.3.2017, V. Brandi (EASA) „EASA requires testing to simulate defined flight icing conditions“; SAE Icing World Conference 2015 ; Angus Abrams). Eine Aufrüstung bzw. Neubauten von IWT zur SLD bzw. "Ice crystal icing" Wolkensimulation und die dafür notwendigen Forschungen werden weiterhin zunehmend gefordert und zum Teil bereits geplant (siehe dazu Präsentation „NASA Update“ von Mark Potapczuk, SAE AC9C Melbourne, FL April 18, 2016 sowie New Icing Environments, CS-25 Impacts, Perspectives; SAE Icing World Conference 2015; Laurent Fleury, page 41 und A/C Flight in Icing Conditions, „An Overall Perspective“, SAE Icing World Conference 2015, Duvivier).

Folgende Ziele sollen im vorliegenden Projekt erreicht werden:

- „Erhöhung LWC Appendix C“

Durch genaue Untersuchungen mit zusätzlichen Düsen / Barren unter Berücksichtigung der aerodynamischen Beeinflussungen und eventuell resultierenden „Vereisung“ der bestehenden Barren. Die Untersuchungsergebnisse und Analyse sollen zu einem Konzept für eine Erweiterung des LWC Bereichs und der vollständigen Abdeckung des EASA CS-25 bzw. CS-29 Appendix C Kennfelds führen.

- SLD Wolkensimulation:

Konzeptstudie von geeigneten technischen Maßnahmen um den LWC zu verringern und eine Unterkühlung der gr. Tropfen zu erreichen, um die technischen Eckdaten für die SLD Wolkensimulation von „freezing rain MVD  $>40\mu\text{m}$ “ sowie für „freezing rain MVD  $<40\mu\text{m}$ “ zu erfüllen.

## **Projektpartner**

- RTA Rail Tec Arsenal Fahrzeugversuchsanlage GmbH