

## Aviation-Icing-Tests

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

<b>Programm / Ausschreibung</b>	BASIS, Basisprogramm, Budgetjahr 2017	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	28.04.2017	<b>Projektende</b>	31.10.2018
<b>Zeitraum</b>	2017 - 2018	<b>Projektlaufzeit</b>	19 Monate
<b>Keywords</b>			

### Projektbeschreibung

Aufbauend auf das bereits durchgeführten Forschungsprojekte „Aviation Icing Tests“ (Nr. 845930) und Aviation Icing Tests II (Nr. 853647) sollen in diesem Forschungsprojekt die resultierenden Forschungsthemen mit Schwerpunkt auf „freeze out“ und SLD „freezing rain MVD  $>40\mu\text{m}$ “ genauer untersucht werden.

Das Phänomen des „freeze out“ trat während der letzten Forschungen auf und bedeutet für den RTA Icing Wind Tunnel eine Einschränkung im Bereich der Erzielung von höheren LWC durch Verwendung anderer Düsen (siehe Bericht Aviation Icing Tests II). Weiters ist dieses Phänomen auch für „Erosion“ und einen veränderten Eisaufbau an Testobjekten im Icing Wind Tunnel verantwortlich. Es gilt somit, dem Entgegenzuwirken bzw. die Grenzen genauer zu untersuchen. Dies ist auch aufgrund der verstärkten kundenseitigen Nutzung des Icing Wind Tunnels zur Weiterentwicklung von Tragflügelsegmenten im UAV Bereich umso wichtiger geworden.

Das Ziel die Wolkenform „freezing rain“ gemäß EASA Certification Standards CS-25 / CS-29 Appendix. O erzeugen zu können, wird weiterhin verfolgt (weltweit bis dato nirgendwo zufriedenstellend herstellbar). Auch wenn bei RTA der Focus auf dem Luftverkehr im Niedergeschwindigkeitsbereich (Hubschrauber, Kleinflugzeuge im speziellen Drohnen) liegt und für diese bis dato keine verpflichtende Zulassung wie im Großflugzeugbereich besteht, gibt es aus folgenden Gründen auch dort verstärktes Interesse: Vor allem im Drohnen (UAV) Bereich werden diesbezüglich in naher Zukunft Regelungen erwartet. Die Aussage „We know that Appendix O is applicable for small air craft 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", wo er auf die CS-23 (Certification Specifications for Normal, Utility, Aerobatic, and Commuter Category Aeroplanes) genauer einging, unterstützt diese Vermutung (siehe auch "Icing Regulations, Ice Crystals and SLD", STORM EU Icing workshop 29.3.2017 ).

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 Berichten zu 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 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). Bezogen auf den RTA IWT Vienna bedeutet dies, die bereits begonnen Forschungen für „freezing rain“ möglichst rasch fortzusetzen, um die Anforderungen zu erfüllen. Erfreulich ist die aktive Unterstützung durch einen global player für UAVs (siehe Beilage „letter of interest“ der Fa. ELBIT) und den, bereits im vorangegangenen Forschungsprojekt, involvierten Instituten FH Joanneum, PennState University und NASA Glenn Research Facility.

Folgende Ziele sollen mit dem Projekt erreicht werden:

- „Freeze out“

Genauere Analyse der Problematik. Gezielte Gegenmaßnahmen sind zu entwickeln, um letztendlich ungewolltes Ausfrieren von Partikeln zu vermeiden bzw. diese genauer abgrenzen zu können. Erweiterung des LWC Bereichs, um damit das Kennfeld für CS-25 bzw. CS-29 Appendix C in einem größeren Bereich abdecken zu können (von derzeit 0,9 g/m<sup>3</sup> auf  $\geq 1,6$  g/m<sup>3</sup> bei 80 m/s).

- SLD Wolkensimulation:

Nächste Schritte zur Realisierung und Validierung der erzielbaren technischen Eckdaten für die SLD Wolkensimulation von „freezing rain MVD  $> 40\mu\text{m}$ “ gemäß EASA CS-25 Appendix O sind umzusetzen (inkl. technischer notwendiger Umrüstung für einen Querschnitt groß genug, um zumindest einen Drohnenflügel bei einer bestimmten Geschwindigkeit zu beaufschlagen)

## Projektpartner

- RTA Rail Tec Arsenal Fahrzeugversuchsanlage GmbH