

# Neuer Vereisungs-Wind-Kanal für die Luftfahrt

Wo bisher primär Schienen- und Straßenfahrzeuge unter extremen Klimabedingungen getestet wurden, steht nun auch der Luftfahrtindustrie ein leistungsfähiger Icing Wind Tunnel für Forschung, Entwicklung und Zulassung zur Verfügung.

Rail Tec Arsenal bietet Klimatests für Schienen- und Straßenfahrzeuge, technische Systeme sowie für die Luftfahrt an. Tiefe Temperaturen bis  $-45^{\circ}\text{C}$ , tropische Zustände bis  $+60^{\circ}\text{C}$  mit extremer Luftfeuchtigkeit, Schnee, Regen und Eis gehörten immer schon zum Portfolio. Seit Anfang 2014 kann darüber hinaus mit Hilfe eines mobilen Icing Rig's der längste Klima-Wind-Kanal (KWK) der Welt in einen der weltweit größten Icing Wind Tunnel (IWT) umgerüstet werden und künstliche Wolken erzeugen.

Wenn ein Luftfahrzeug Wolken-schichten unter  $0^{\circ}\text{C}$  durchfliegt, frieren unterkühlte Wassertröpfchen schlagartig aus und bilden binnen weniger Minuten eine zentimeterdicke Eisschicht an kritischen Komponenten wie Triebwerken, Rotorblättern, Tragflügeln oder Sensoren. Dieser Eisansatz kann zu aerodynamischen Problemen und im Extremfall zu einem Absturz führen.

Die Luftfahrtindustrie benötigt für Entwicklung, Erprobung und Zulassung ihrer Produkte leistungsfähige Anlagen, in denen entsprechende Vereisungstests durchgeführt werden können. Weltweit existierende IWT's dieser Größe in den USA bei

der NASA sowie bei CIRA und ONERA in Europa gelten als stark ausgelastet. Immer schnellere Produkterneuerungen erfordern jedoch immer mehr Testkapazitäten in immer kürzeren Zeitintervallen. Indoor tests bieten im Vergleich zu Flugtests nicht nur aufgrund ihrer Wetterunabhängigkeit eine effizientere, sondern vor allem eine sicherere Methode für Neuentwicklungen.

Bei der Konzipierung des IWT's der RTA wurden die technischen Möglichkeiten der existierenden Anlage voll ausgeschöpft. Das mobile Icing Rig ist modular aufgebaut, um an der vorhandenen Austrittsdüse des großen KWK mit oder ohne zusätzlicher Kontraktionsdüse angeschlossen zu werden (Abb. 1). Der große Querschnitt von  $16,1\text{ m}^2$  ermöglicht Tests an sehr großen Bauteilen wie Triebwerken (Abb. 2) oder gesamten Flugobjekten wie Helikoptern. Durch die Reduzierung des Querschnitts auf  $8,75\text{ m}^2$  kann die Geschwindigkeit und die Konzentration des Wassergehalts in der Luft erhöht werden, um z.B. Flügelprofile zu untersuchen.

Aufgrund konkreter Anforderungen aus der Hubschrauber-



Abbildung 2: Laufendes Hubschraubertriebwerk im Icing Wind Tunnel, ©RTA

industrie wurde besonderes Augenmerk auf Geschwindigkeiten von  $10\text{ m/s}$  bis  $80\text{ m/s}$  gelegt. Des Weiteren sind Vereisungstest auch an einem laufenden Triebwerk bis  $1800\text{ PS}$  bei Temperaturen von  $-2^{\circ}\text{C}$  bis  $-30^{\circ}\text{C}$  möglich, was bis dato als einzigartig gilt.

Mit insgesamt 264 innenmischenden Zweistoffdüsen können Tröpfchen mit einem mittleren Durchmesser von  $15\mu\text{m}$  bis  $40\mu\text{m}$  und einem „Flüssigwassergehalt“ (LWC) von  $0,2\text{ g/m}^3$  bis  $6,9\text{ g/m}^3$  bei einer Geschwindigkeit von  $10\text{ m/s}$  und einem LWC von  $0,1\text{ g/m}^3$  bis  $1,0\text{ g/m}^3$  bei einer Geschwindigkeit von  $80\text{ m/s}$  erzeugt werden. Die Einstellung der Tröpfchengrößen bei dem gewünschten LWC erfolgt

über eine computergesteuerte Druckregelung, die auch Veränderungen der Vereisungsbedingungen (Wolkenwechsel) in wenigen Sekunden ermöglicht. Durch eine extrem lange Abkühlstrecke von  $11,5\text{ m}$  vom Austritt der Düsen bis zum Testobjekt wird die gewünschte Unterkühlung der Tröpfchen bis zur minimalen Umgebungstemperatur von  $-30^{\circ}\text{C}$  erreicht. Der IWT erfüllt damit die nach EASA CS-25 / CS-29 Appendix C geforderten Bedingungen für die „Continuous maximum“ (Stratuswolken) und die „Intermittent maximum“ (Cumuluswolken).

Neben Zulassungsversuchen und geförderten Forschungsprojekten für De-Icing Systeme wurden weitere umfangreiche Kalibriertätigkeiten und Entwicklungsarbeiten in Richtung Erzeugung einer weiteren künstlichen Wolkenform durchgeführt. Der IWT Vienna ist bestrebt die Vereisungssimulation zu perfektionieren und neue Möglichkeiten zu schaffen, um auch zukünftig den Anforderungen der Industrie und Forschung gerecht zu werden.

Hermann Ferschitz  
Leiter der Projektabwicklung  
[www.rta.eu](http://www.rta.eu)

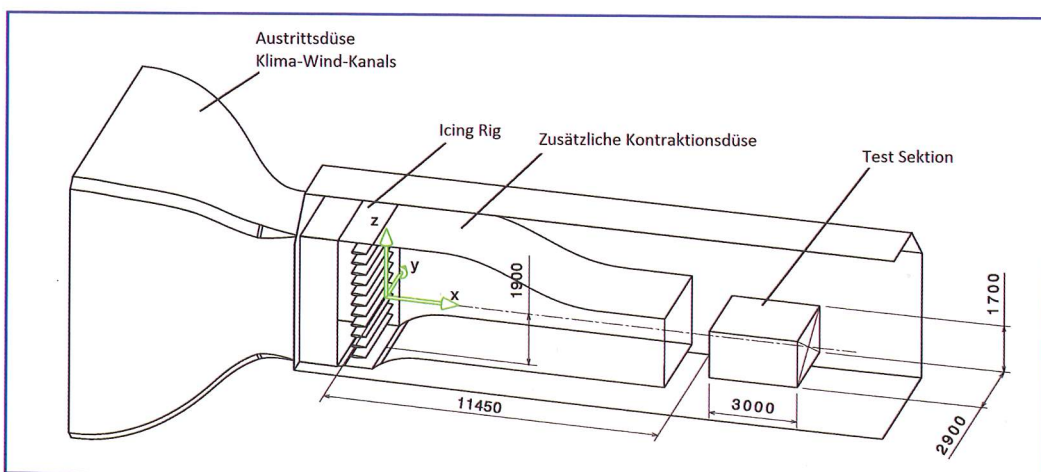


Abbildung 1: Schematische Darstellung des Icing Rigs im Klima-Wind-Kanal, ©RTA